

# CIENCIA

*Revista hispano-americana de  
Ciencias puras y aplicadas*

PUBLICACION DEL  
PATRONATO DE CIENCIA

## SUMARIO

|                                                                                                                                                                                                                                                    | Págs. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Eine neue Art der Pseudoscorpioniden-Gattung <i>Albiorix</i> aus Höhle Acuitlapan, Gro. Mexico, (Arachn.) [Una nueva especie del género <i>Albiorix</i> de Pseudoscorpiones de la Cueva de Acuitlapan, Gro. México (Arachn.)], por MAX BEIER ..... | 133   |
| Efecto de hidrocortisona y progesterona administradas a ratas recién nacidas, por FRED A. KINCL, A. FOLCH PI y L. HERRERA LASSO .....                                                                                                              | 135   |
| Presencia y persistencia del virus de la rabia en la glándula interescapular de algunos murciélagos mexicanos, por BERARDO VILLA-R., BERTA ALVAREZ L. y CÉSAR DOMÍNGUEZ .....                                                                      | 137   |
| Contribución al conocimiento de la biología de los robalos. chucumite y constantino ( <i>Centropomus</i> spp.) del Estado de Veracruz, por HUMBERTO CHÁVEZ .....                                                                                   | 141   |
| Noticias.—Crónica de países .....                                                                                                                                                                                                                  | 162   |
| Investigaciones fitoquímicas II, Estudios del aceite de vainas enteras y semillas del laurel rosa ( <i>Nerium oleander</i> L.) variedad de flor rosa, por XORGE ALEJANDRO DOMÍNGUEZ y CARMEN VILLARREAL .....                                      | 163   |
| Miscelánea: Luis Simarro (1851-1921).—El botánico Prof. Dr. Carlos Skottsberg.—La hormona de la próstata.—I Congreso Internacional de la Corrosión del mar y de los organismos que dañan las obras marítimas .....                                 | 167   |
| Libros nuevos .....                                                                                                                                                                                                                                | 175   |
| Libros recibidos .....                                                                                                                                                                                                                             | 180   |

# CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR  
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR  
C. BOLIVAR Y PIELTAIN

REDACCION:  
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE  
MANUEL SANDOVAL VALLARTA  
CONSEJO DE REDACCION

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR  
ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN

JOSE PUCHE ALVAREZ  
ANTONIO GARCIA ROJAS

ALVAREZ, PROF. JOSE. México.  
ALVAREZ FUERTES, DR. GABRIEL. México.  
ASENJO, DR. CONRADO F., San Juan, Puerto Rico.  
BAMBAREN, DR. CARLOS A. Lima, Perú.  
BARGALLÓ, PROF. MODESTO. México.  
BEJARANO, DR. JULIO. México.  
BELTRAN, DR. ENRIQUE. México.  
BIRABEN, DR. MÁX. Buenos Aires, Argentina.  
BOLIVAR, PROF. JOSE IGNACIO. México.  
BONET, DR. FEDERICO. México.  
BOSCH GIMPERA, DR. PEDRO. México.  
BRAVO-AHUJA, ING. VICTOR. México.  
BUÑO, DR. WASHINGTON. Montevideo, Uruguay.  
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.  
CABALLERO, DR. EDUARDO. Monterrey, N. L., México.  
CARRERA, PROF. ANGEL LULIO. La Plata, Argentina.  
CARDENAS, DR. MARTIN. Cochabamba, Bolivia.  
CARRANZA, DR. JORGE. Veracruz, México.  
CASTAÑEDA-AGULLÓ, DR. MANUEL. México.  
COLLAZO, DR. JUAN A. A. Montevideo, Uruguay.  
COSTA LIMA, PROF. A. DA. Río de Janeiro, Brasil.  
COSTERO, DR. ISAAC. México.  
CRAVIOTO, Q. B. P. RENÉ O. México.  
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.  
CUATRECASAS, PROF. JOSE. Washington, D. C.  
CHAGAS, DR. CARLOS. Río de Janeiro, Brasil.  
CHAVEZ, DR. IGNACIO. México.  
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.  
DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.  
ERDOS, ING. JOSE. México.  
ESCUADERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.  
ESTABLE, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.  
ESTEVEZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.  
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.  
FOLCH y PI, DR. ALBERTO. México, D. F.  
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.  
GALLO, ING. JOAQUIN. México.  
GONÇALVES DE LIMA, DR. OSWALDO. Recife, Brasil.  
GONZALEZ HERREJON, DR. SALVADOR. México.  
GROEF, DR. CARLOS. México.  
GUZMAN, ING. EDUARDO J. México.  
GUZMÁN BARRÓN, DR. A. Lima, Perú.  
HAHN, DR. FEDERICO L. México.  
HARO, DR. GUILLERMO. Tonantzintla, México.  
HEIM, PROF. ROGER. París.  
HENDRICH, ING. JORGE. México.  
HERNANDEZ CORZO, DR. RODOLFO. México.  
HOFFSTETTER, DR. ROBERT. París.  
HORMAECHTE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.  
HOUSAY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.

HUBBS, PROF. C.. La Joya, California.  
IZQUIERDO, DR. JOSE JOAQUIN. México.  
JIMÉNEZ-ASÚA, PROF., LUIS. Buenos Aires.  
KOPPISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico.  
KUHN, PROF. DR. RICHARD. Heidelberg, Alemania.  
LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.  
LENT, DR. HERMAN. Río de Janeiro, Brasil.  
LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile.  
LUCCO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.  
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Dundo, Angola.  
MADRADO G., QUIM. MANUEL. México.  
MALDONADO-KOERDELL, DR. MANUEL. México.  
MARTÍNEZ, PROF. ANTONIO. Buenos Aires, Argentina.  
MARTINEZ BAEZ, DR. MANUEL. México.  
MARTINEZ DURAN, DR. CARLOS. Guatemala.  
MARTINS, PROF. THALES. São Paulo, Brasil.  
MASSIEU, PROF. GUILLERMO. México.  
MEBINA PERALTA, ING. MANUEL. México.  
MIRANDA, DR. FAUSTINO. México.  
MONGE, DR. CARLOS. Lima, Perú.  
MURILLO, PROF. LUIS MARIA. Bogotá, Colombia.  
NIETO, DR. DIONISIO. México.  
NOVELLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina.  
O CARREÑO, ING. ALFONSO DE LA. México.  
OCHOA, DR. SEVERO. Nueva York, Estados Unidos.  
ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina.  
ORIOL ANGUERA, DR. ANTONIO. México.  
OSORIO TAFALL, PROF. B. F. El Cairo, Egipto.  
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.  
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.  
PELAEZ, DR. DIONISIO. México.  
PEREIRA, PROF. FRANCISCO S. São Paulo, Brasil.  
PEREZ VITORIA, DR. AUGUSTO. París.  
PERRIN, DR. TOMAS G. México.  
PI SUÑER, DR. AUGUSTO. Madrid, España.  
PI SUÑER, DR. SANTIAGO. Panamá.  
PRADOS SUCH, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.  
PUENTE DUANY, DR. NICOLAS. La Habana, Cuba.  
ROSENBLUTH, DR. ARTURO. México.  
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.  
SANDOVAL, DR. ARMANDO M. México.  
SOMOLINOS D'ARDOIS, DR. GERMAN. México.  
TRIAS, DR. ANTONIO. Bogotá, Colombia.  
TUXEN, DR. SÖREN L. Copenhague, Dinamarca.  
VARELA, DR. GERARDO. México.  
VILLELA, DR. G. Río de Janeiro, Brasil.  
WYGODZINSKY, DR. PEDRO. Nueva York.  
ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires.

## PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE  
ING. EVARISTO ARAIZA

VICEPRESIDENTE  
LIC. CARLOS PRIETO

### VOCALES

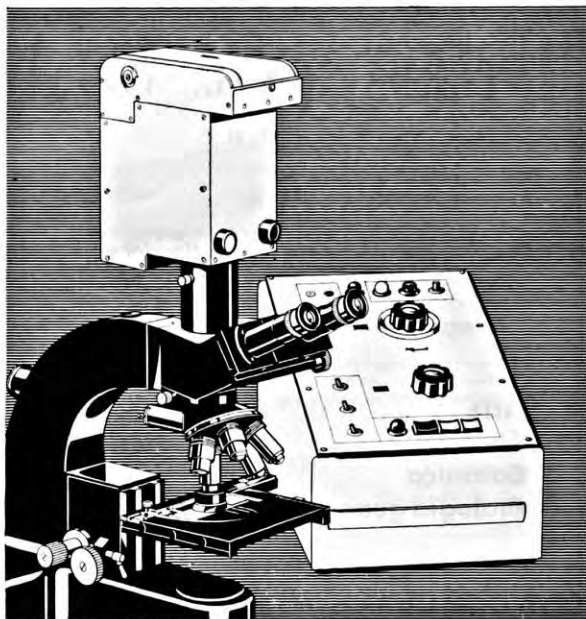
DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN  
ING. LEON SALINAS

ING. GUSTAVO P. SERRANO  
SR. EMILIO SUBERBIE

SR. SANTIAGO GALAS

ING. RICARDO MONGES LOPEZ  
DR. SALVADOR ZUBIRAN

## CAMARA AUTOMATICA PARA MICROFOTOGRAFIA



# ORTHOMAT

Para película de 35  
mm

Exposiciones siempre  
correctas hasta en  
Fluorescencia



México, D. F., Colima 411

COMERCIAL ULTRAMAR, S. A.

Tel.: 25-48-32/34

# VITAERGON

TONICO BIOLOGICO COMPLETO

ALTO CONTENIDO EN  
VITAMINAS  
ESENCIALES



COMPLEMENTO  
ALIMENTICIO

Reg. Núm. 22762 S. S. A.

Presentación: Frascos con un contenido de 250 c. c.

HECHO EN MEXICO

Prop. Núm. 19683 S. S. A.

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUIMICO-FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

AV. B. FRANKLIN 38-42

TACUBAYA, D. F.

---

DESDE 1941 AL SERVICIO DE LA CULTURA Y DE LA CIENCIA

# LIBRERIA INTERNACIONAL, S. A.

Av. Sonora Núm. 206 - México, 11, D. F.

Tels. 14-38-17 y 25-20-50

*El mejor servicio de libros y revistas para el investigador y  
para el educador*

*Extenso surtido en:*

**Química  
Bioquímica  
Farmacia  
Medicina**

**Arte  
Zoología  
Botánica  
Biología general**

**en español  
Literatura  
Literatura  
en alemán**

*Distribuidora exclusiva del "Manual Moderno, S. A." con los siguientes  
títulos:*

|                                                                                            |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Silver, MANUAL DE PEDIATRIA con 654 páginas e ilustrado. Dls.                              | \$ 6.40                    |
| Goldman, PRINCIPIOS DE ELECTROCARDIOGRAFIA CLINICA, con 405 páginas e ilustrado .....      | Dls. \$ 7.50               |
| Jawetz, MANUAL DE MICROBIOLOGIA MEDICA, con 390 páginas e ilustrado. 2a. ed. en prep. .... |                            |
| Jawetz, TABLA DE PROTOZOARIOS, (43 cm. x 52 cm.) ...                                       | Dls. \$ 1.00               |
| Jawetz, TABLA DE HELMINTOS, (34 cm. x 52 cm.) .....                                        | Dls. \$ 1.00               |
| Smith, UROLOGIA GENERAL con 338 páginas e ilustrado Dls.                                   | \$ 6.00                    |
| Krupp, Prontuario médico .....                                                             | probablemente Dls. \$ 6.40 |
| Brainerd, DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO, probablemente Dls.                                    | \$ 12.00                   |
| Harper, MANUAL DE QUIMICA FISIOLÓGICA, con 450 páginas e ilustrado .....                   | probablemente Dls. \$ 6.40 |

**Departamento de suscripciones para revistas científicas de todo el mundo.**

---

---

# **ediciones de la UNIVERSIDAD**

## **LIBROS DE RECIENTE APARICION**

### **A PEDRO BOSCH-GIMPERA**

**en el septuagésimo aniversario de su nacimiento.**

Edición patrocinada, por la Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research, Institut d'Estudis Catalans, Instituto di

Antropología de Firenze.

445 pp. Numerosas figuras y láminas. \$150.00.

Contiene 49 trabajos en español, catalán, italiano, francés, inglés, alemán, portugués. Adhesiones de 53 instituciones y más de 600 personalidades científicas y literarias.

### **ENSAYOS SOBRE HUMBOLDT**

por M. O. de Böp. et al \$26.00.

### **ESPAÑA Y NUEVA ESPAÑA EN LA EPOCA DE FELIPE II**

por José Miranda. \$18.00.

### **ANTIGÜEDAD DEL HOMBRE EN MEXICO Y CENTROAMERICA**

por L. Aveyra Arroyo de A. \$22.00.

### **LA REAL Y PONTIFICIA UNIVERSIDAD DE MEXICO 1536-1865**

por A. M. Carreño. \$65.00.

### **INTRODUCCION AL DIAGNOSTICO DE LA EDAD Y EL SEXO EN RESTOS OSEOS PREHISTORICOS**

por Santiago Genovés T. \$24.00.

### **EFEMERIDES DE LA REAL Y PONTIFICIA UNIVERSIDAD DE MEXICO**

por Alberto María Carreño. \$55.00.

---

**LIBRERIA UNIVERSITARIA Ciudad Universitaria**

**Otras Librerías**

---



## Obras de Reciente Aparición

**LA CIENCIA EN LA HISTORIA DE MEXICO, E. DE GORTARI** (Col. "Vida y pensamiento de México". 464 pp. Con amplia bibliografía)

Expone los conocimientos elaborados por los antiguos pobladores mexicanos, el período colonial y el proceso de la ciencia en los primeros años de nuestra vida independiente, para concluir con el estudio de las necesidades, perspectivas y posibilidades de la actual investigación científica.

**DE ESTRELLAS Y HOMBRES, H. SHAPLEY** (Col. Popular 45. 190 pp. "Tiempo Presente")

El autor, director del Observatorio de la Universidad de Harvard y uno de los astrónomos más importantes del mundo, aborda en tono ameno y accesible la historia de "estrellas y hombres", y nos lleva a reflexionar sobre uno de los grandes problemas de nuestra época.

**LA INVESTIGACION DEL ATOMO, G. GAMOW** (Brev. 116. 116 pp. Emp. 2ª ed.)

Proporciona, bajo la forma de relatos fantásticos y humorísticos, nociones correctas de las teorías y principios en que se basa la ciencia moderna, sin traicionar en modo alguno el rigor científico; su frescura e interés general hacen de este Breviario una notable introducción a dicho campo de estudio.

**TEMPERAMENTO, CARACTER Y PERSONALIDAD, G. PITTALUGA** (Brev. 90. 116 pp. Emp. 3ª ed.)

"Nuestro propósito —apunta el autor— es el de acometer, dentro de una más vasta visión del problema, el examen de las condiciones en virtud de las cuales el ser humano se desarrolla, desde el nacimiento, con un caudal de factores 'potenciales', que se manifiestan, pasando apenas la primera infancia, como cualidades temperamentales".

**LA FISICA DEL SIGLO XX, P. JORDAN** (Brev. 22. 168 pp. Emp. 3ª ed.)

Los conceptos de la física moderna en una visión sistemática y completa. El autor enfoca su atención hacia los hechos e ideas decisivos, hacia los puntos de vista que encauzan la investigación y hacia la inspiración que presta a la física moderna su particular carácter filosófico y que ha hecho posible los logros de su visión revolucionaria.

En todas las librerías y en Av. Universidad 975, México 12, D. F.

**FONDO DE CULTURA ECONOMICA**

# CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:  
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR:  
C. BOLIVAR Y PIETAIN

REDACCION:  
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE  
MANUEL SANDOVAL VALLARTA

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR  
ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN

JOSE PUCHE ALVAREZ  
ANTONIO GARCIA ROJAS

VOL. XXII  
NUMERO 5

PUBLICACION BIMESTRAL DEL  
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.  
PUBLICADO: 10 DE AGOSTO DE 1943

REGISTRADA COMO ARTICULO DE 2A. CLASE EN LA ADMINISTRACION DE CORREOS DE MEXICO, D. F. CON FECHA 24 DE OCTUBRE, 1947

## Comunicaciones originales

### EINE NEUE ART DER PSEUDOSCORPIONIDEN- GATTUNG *ALBIORIX* AUS HÖHLE ACUTILAPAN, GRO., MEXICO (Arachn.)

Herr Dr. Candido Bolivar hatte die Freundlichkeit, mir eine Anzahl von Pseudoscorpionen zu übersenden, die er und seine Mitarbeiter in einer hochgelegenen Höhle Guerreros fanden. Sie erwiesen sich als eine neue, zur Gattung *Albiorix* (Ideoroncidae) gehörende Art, die ich dem Entdecker widme:

*Albiorix bolivari* n. sp.  
(Fig. 1)

Carapax blass olivenbraun, vorn angedunkelt. Palpen hell rötlich-gelbbraun. Abdominaltergite blass gelblichbraun. Carapax beim Männchen 1,4 bis 1,5 mal, beim Weibchen 1,3 bis 1,4mal länger als breit, mit einer breiten und flachen, aber deutlichen Querrfurche vor dem Hinterrand, kaudal und lateral undeutlich netzförmig skulpturiert; sein Vorderrand kragenförmig abgesetzt und in der Mitte stumpfwinkelig vorgezogen, lateral ohne zahnförmige Vorrangung; Vorder- und Hinterrand mit je 4 Borsten, das laterale Paar der Vorderrandborsten vom Rande etwas proximalwärts abgesetzt. Ein Paar kleiner, halbkugelig gewölbter Augen mit einem Linsendurchmesser von 0,035 mm, die ebenso weit vom Vorderrand des Carapax abstehen. Die vorderen Abdominaltergite mit je 4, die mittleren mit je 6 und die beiden Endtergite mit je 7 Borsten, wobei die Borsten der hinteren Tergite kräftig sind und in der Länge alternieren; die Lateralborsten des 10. und 11. Tergits sowie das submediale Borstenpaar des 11. Tergits sind sehr lange

Tastborsten. Die beiden dorsalen Borsten des Analkonus relativ sehr kräftig. Endsternite ebenfalls mit Tastborsten. Cheliceren schlank, mit 6 Stammborsten. Fester Chelicerenfinger distal mit 5 gleich grossen, stumpfen Zähnen, sonst unbezähnt; beweglicher Finger mit 4 bis 5 ähnlichen Zähnen; Galea sehr lang und schlank, beim Männchen 0,075, beim Weibchen 0,095 mm lang. Palpen schlank, länger als der Körper, der Trochanter allseits, das Femur lateral und die Tibia medial schuppig granuliert, das Femur medial sehr grob und dicht körnig granuliert, die Hand mediolateral fein und zerstreut granuliert, die Granulation beim Männchen stärker entwickelt als beim Weibchen. Trochanter hinten stark gebuchtet. Femur kurz und abrupt gestielt, beim Männchen 4,8 bis 5mal, beim Weibchen 4,6mal, Tibia 3,5mal (♀) bis 3,7mal (♂), Hand 1,7mal

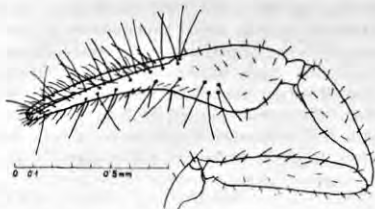


Fig. 1.—*Albiorix bolivari* n. sp., ♂ (Paratype), rechte Palpe.

(♀) bis 1,9mal (♂), Schere mit Stiel 3,7mal (♀) bis 4,2mal (♂), ohne Stiel 3,5mal (♀) bis 3,9mal (♂) länger als breit; die Hand medial viel stärker gebuchtet als lateral, dorsal jedoch nur wenig stärker konvex als ventral. Die 4 Tri-



chobothrien auf der Dorsalfäche der Hand in typischer Stellung; insgesamt trägt die Schere 28 Tasthaare, von denen sich 6 auf dem beweglichen Finger befinden. Finger gerade, viel länger als die Hand mit Stiel und ungefähr so lang wie das Femur, der feste mit 45 (♂) bis 47 (♀) retroversen Zähnen; der bewegliche Finger ist nur beim Weibchen deutlich bezahnt, und zwar kann man insgesamt etwa 40 Zahnanlagen zählen, von denen die 18 oder 19 distalen gut entwickelt sind; beim Männchen sind alle Zähne des beweglichen Fingers flach und rudimentär und es lassen sich distal nur etwa 10 Zahnanlagen erkennen.

Körper L. ♂ 2,3 - 2,4 mm, ♀ 2,8 - 3 mm; Carapax L. ♂ 0,71 mm, ♀ 0,90 mm, B. ♂ 0,48 - 0,51 mm, ♀ 0,56 mm; Palpen: ♂ Femur L. 0,85 - 0,87 mm, B. 0,17 - 0,18 mm, Tibia L. 0,68 - 0,70 mm, B. 0,18 - 0,19 mm, Hand L. 0,67 mm, B. 0,35 - 0,36 mm, Finger L. 0,82 - 0,85 mm; ♀ Femur L. 0,95 mm, B. 0,21 mm, Tibia L. 0,76 mm, B. 0,215 mm, Hand L. 0,79 mm, B. 0,46 mm, Finger L. 0,93 mm; Hinterbein ♀: Tibia L. 0,52 mm, 1. Tarsenglied 0,27 mm, 2. Tarsenglied 0,40 mm.

Type: 1 ♀, Gruta de Acuitlapán, Guerrero, México, 1500 m, 25. XI. 1962, C. Bolívar & A. Urquijo leg.

Paratypen: 4♂, 1 ♀, 1 Tritonymphe, Gruta de Acuitlapán, Guerrero, México, 1500 m, 5. V. 1963, C. Bolívar, J. Hendrichs, A. Martínez, A. u. J. Urquijo & A. Guerrero leg.

Nächstverwandt mit *Albiorix magnus* Hoff 1945 aus Mexico (San Pedro) und diesem sehr ähnlich, aber kleiner und von ihm unterschieden durch das Fehlen eines vorragenden Lateralzahnes am Vorderrand des Carapax, kleinere Augen, die aus 5 gleich grossen Zähnen bestehende Bewehrung des festen Chelicerenfingers, noch schlankere Palpen, dorsal kaum stärker als ventral gebauchte Palpenhand sowie gerade Palpenfinger und deren Bezahnung, die beim Weibchen distal gut entwickelt, beim Männchen jedoch vollkommen reduziert ist. Von *A. retrodentatus* Hoff 1945 unterscheidet sich die neue Art sofort durch die bedeutend schlankeren Palpen.

*A. bolivari* ist sicher nicht troglobiont, sondern nur troglophil und wird an geeigneten Stellen auch ausserhalb der Höhle zu finden sein.

M. BEIER

Naturhistorisches Museum,  
Zoologische Abteilung,  
Wien I, Öst.

#### SUMARIO

Constituyen el estudio de un nuevo *Pseudoscorpion cavernicola* procedente de la región central de México, que ha sido obtenido en la Gruta de Acuitlapán, que se abre a 1.500 m de alt., en el Estado de Guerrero, no lejos de la clásica Caverna de Cacahuamilpa.

El *Pseudoscorpion* que constituye el objeto de esta nota fue hallado en dos exploraciones recientes de la caverna, efectuada la primera por C. Bolívar y A. J. Urquijo, en 25-XI-1962, y la segunda por C. Bolívar, J. Hendrichs, A. Martínez, A. y J. Urquijo y A. Guerrero, en 5-V-1963.

La especie nueva, que lleva el nombre de *Albiorix bolivari* n. sp., en honor de uno de sus descubridores pertenece a la Fam. Ideoroncidae. Se conocen otras dos especies mexicanas de ese género: *Albiorix magnus* Hoff 1945, de San Pedro, que es especie menor y de la que se diferencia por la falta de un diente lateral saliente del borde anterior del cefalotórax, ojos más pequeños, armadura de los fuertes dedos del quelí-cero, formada por 5 denticitos igualmente grandes, nada más fuertes dorsal que ventralmente. Mano del palpo con dedos rectos, y su denticulación, que en la hembra está bien desarrollada distalmente, en el macho está sin embargo completamente atrofiada.

De *A. retrodentatus* Hoff, 1945, se diferencia inmediatamente la nueva especie por los palpos visiblemente más delgados.

Quizás no sea *Albiorix bolivari* n. sp. en opinión del autor un troglobio, sino solo un troglófilo, y es factible que pudiera llegar a encontrarse fuera de la caverna en lugares apropiados.



# EFFECTO DE HIDROCORTISONA Y PROGESTERONA ADMINISTRADAS A RATAS RECIENTE NACIDAS

Recientemente hemos señalado que la administración subcutánea de una sola inyección de benzoato de estradiol-17 $\beta$  a ratas machos jóvenes impide el desarrollo sexual de estos animales. La presente comunicación se refiere al efecto sobre el desarrollo sexual logrado mediante una sola dosis de progesterona o de hidrocortisona administrada el sexto día de vida a ratas machos y hembras. Este tratamiento, en oposición a lo observado con el estradiol-17 $\beta$ , no causa alteración alguna en el desarrollo sexual de estos animales.

Se utilizaron ratas de seis días de edad (raza Wistar) a las cuales se les administró, por vía subcutánea y en una sola inyección, la sustancia estudiada en suspensión microcristalina\*. Los animales se destetaron a los 21 días de edad, se

a) los animales tratados con progesterona fueron apareados a los 75 días de edad, con ratas no tratadas del sexo opuesto; se mantuvieron las parejas en sendas jaulas por treinta días; después, se separaron los animales y se dejó que las hembras parieran. Todos los animales tratados o no tratados de ambos sexos se sacrificaron a la edad de 135 días.

b) los animales tratados con hidrocortisona se sacrificaron a la edad de 75 días y se hizo la histología ("vide infra").

En la autopsia, se tomó el peso corporal, de gónadas, adrenales e hipófisis; estos órganos fueron fijados en formol y teñidos para estudio histológico con hematoxilina-eosina.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efecto de una sola inyección de progesterona e hidrocortisona administradas a ratas recién nacidas de ambos sexos se resume en las Tablas I a III.

El tratamiento con progesterona a la dosis de 1,0 mg a ratas machos y hembras de cinco días de edad, no altera la capacidad reproductora de estos animales. A las seis hembras se les tomó frotis vaginal seriado antes de aparearlas con machos fértiles: todas presentaron cambios citológicos semejantes a los animales utilizados para control. Cinco de las seis hembras parieron camadas normales y cuatro de los cinco machos tratados fueron fértiles (Tabla I); este índice de fertilidad es similar al observado con animales no tratados.

TABLA I

EFFECTO DEL TRATAMIENTO CON ESTEROIDES SOBRE FERTILIDAD

| Tratamiento  | Sexo | Dosis mg | No. de animales | Fertilidad |
|--------------|------|----------|-----------------|------------|
| Progesterona | ♂    | 1,0      | 5               | 4/5        |
|              | ♀    | 1,0      | 6               | 5/6        |

separaron los machos y las hembras y se mantuvieron en las condiciones ordinarias del laboratorio, alimentados con purina y agua "ad libi-

TABLA II

EFFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROGESTERONA E HIDROCORTISONA A RATAS MACHOS DE 5 DÍAS DE EDAD

| Tratamiento                 | Dosis mg | Nº de animales | Relación peso órganos/peso corporal<br>(Límites) |                     |                     |
|-----------------------------|----------|----------------|--------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|                             |          |                | Hipófisis                                        | Adrenales           | Gónadas             |
| Controles                   | 0        | 12             | 0,030<br>(0,023-0,048)                           | 0,13<br>(0,10-0,15) | 10,4<br>(8,6-12,9)  |
| Progesterona <sup>a</sup>   | 1,0      | 5              | 0,027<br>(0,026-0,029)                           | 0,17<br>(0,09-0,32) | 8,6<br>(7,6-9,4)    |
| Hidrocortisona <sup>b</sup> | 1,0      | 7              | 0,031<br>(0,024-0,030)                           | 0,14<br>(0,11-0,18) | 12,1<br>(11,5-13,1) |

<sup>a</sup> Autopsia a los 135 días de edad.

<sup>b</sup> Autopsia a los 75 días de edad.

tum". A partir de los 65 días de edad y durante diez días, se les tomó diariamente a todas las hembras un frotis vaginal. Para estudiar la fertilidad,

\*El medio acuoso de suspensión contenía cloruro de sodio (0,9%), polisorbato 80 (0,4%), carboximetilcelulosa (0,5%) y alcohol bencílico (0,9%).

Al autopsiar los animales tratados a los 135 días de edad, no se encontró diferencia significativa en el peso corporal ni en el peso de hipófisis, adrenales y gónadas; los pesos de los órganos, expresados como la relación entre peso de órgano en miligramos sobre peso corporal en gramos se encuentra en la Tabla II. El estudio

histológico de las gónadas demostró maduración normal del epitelio germinal en los machos y desarrollo folicular normal, y presencia de cuerpos amarillos en las hembras.

El estudio de dosis más altas de progesterona (5 mg) en ratas de ambos sexos fue infructuoso, ya que los animales presentaron estado letárgico y murieron dentro de las 24 h siguientes a la inyección, debido aparentemente a la acción anestésica de la progesterona.

tan estro constante. Los ovarios de estas ratas no contienen cuerpos amarillos, solamente gran número de quistes foliculares y tejido intersticial hipotrófico. En los machos el benzoato de estradiol, administrado antes del 10º día de vida, produce atrofia testicular y daño importante al epitelio germinativo (4, 5). Nuestros experimentos, objeto de este trabajo, indican que la inyección única de 1 mg de hidrocortisona o de progesterona, administrada a los cinco días de edad, no

TABLA III

EFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROGESTERONA E HIDROCORTISONA A RATAS HEMBRAS DE 5 DÍAS DE EDAD

| Tratamiento                 | Dosis mg | Nº de animales | Relación peso órganos/peso corporal<br>(Límites) |                     |                     |
|-----------------------------|----------|----------------|--------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|                             |          |                | Hipófisis                                        | Adrenales           | Gónadas             |
| Controles                   | 0        | 12             | 0,043<br>(0,024-0,055)                           | 0,26<br>(0,16-0,31) | 0,29<br>(0,20-0,39) |
| Progesterona <sup>a</sup>   | 1,0      | 5              | 0,054<br>(0,046-0,061)                           | 0,26<br>(0,25-0,29) | 0,27<br>(0,23-0,33) |
| Hidrocortisona <sup>b</sup> | 1,0      | 7              | 0,044<br>(0,032-0,052)                           | 0,30<br>(0,24-0,36) | 0,32<br>(0,25-0,41) |
|                             | 5,0      | 2              | 0,049<br>(0,046-0,053)                           | 0,27<br>(0,26-0,28) | 0,29<br>(0,26-0,32) |

<sup>a</sup> Autopsia a los 135 días de edad.

<sup>b</sup> Autopsia a los 75 días de edad.

El tratamiento con hidrocortisona en dosis de 1,0 mg y administrada en la misma forma que la progesterona no provocó ningún efecto sobre el peso corporal ni sobre el peso de las gónadas, la hipófisis y las suprarrenales cuando los animales se sacrificaron a los 75 días de edad (Tabla III); en estos animales no se estudió el índice de fertilidad. Desde el punto de vista histológico, las gónadas y las glándulas suprarrenales fueron normales.

La dosis de 5,0 mg de hidrocortisona resultó tóxica para ratas recién nacidas de uno y otro sexo; de los 20 animales tratados solo dos sobrevivieron. El desarrollo somático de estos animales fue lento y alcanzaron el peso normal comparable con el de los controles alrededor de los 45 días de vida. En la autopsia efectuada a los 75 días de vida, el peso corporal, así como el peso de los órganos de estos animales no presentaban diferencias significativas con los del grupo control<sup>1</sup>.

Es sabido que la administración subcutánea de 1,25 mg de propionato de testosterona a ratones (1) y ratas hembras (2) de cinco días de edad, así como la aplicación subcutánea de 0,175 mg de estradiol a ratones hembras de cinco días de edad (3) produce animales estériles que presen-

produce daño permanente en las gónadas como se observa cuando se administran estrógenos o andrógenos, y tampoco produce involución, ni cambios histológicos en las glándulas suprarrenales. Estos datos corroboran en parte, los resultados ya publicados por otros investigadores (3).

FRED A. KINCL  
A. FOLCH PI\*  
L. HERRERA LASSO

Laboratorios de Investigación,  
Sintex, S. A.,  
México, D. F.

\* Departamento de Fisiología y Farmacología,  
Escuela de Medicina Rural, I. P. N.  
México, D. F.

## BIBLIOGRAFÍA

1. LEATHEM, J. H., The Endocrinology of Reproduction, pág. 315 J. T. Velardo, ed. Oxford University Press, 1958.
2. BARRACLOUGH, C. A., *Endocrinol.*, 68: 68, 1961.
3. SHIPLEY, E. G., y R. K. MEYER, *Excerpta Med.*, Intern. Congr. Series No. 51, pág. 86, Abstr. Intern. Congr. on Hormonal Steroids, Milán.
4. KINCL, F. A., A. FOLCH PI y L. HERRERA LASSO, 3ª Reunión Anual Soc. Mex. de Nutrición y Endocrinología, pág. 23.
5. KINCL, F. A., A. FOLCH PI y L. HERRERA LASSO, *Endocrinol.*, 72: 966, 1963.

<sup>1</sup> El efecto sobre el crecimiento somático de ratas tratadas con 3 mg de hidrocortisona se señalará separadamente.

# PRESENCIA Y PERSISTENCIA DEL VIRUS DE LA RABIA EN LA GLÁNDULA INTERESCAPULAR DE ALGUNOS MURCIÉLAGOS MEXICANOS

Este informe presenta los resultados del trabajo de laboratorio efectuado con el propósito de determinar la presencia, bajo condiciones naturales, del virus de la rabia en ciertos murciélagos mexicanos. En publicaciones anteriores (8, 9) se han presentado nuestros resultados relativos a otras especies de murciélagos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los diez murciélagos que fueron estudiados corresponden a las siguientes especies:

Un *Artibeus lituratus palmarum* J. A. Allen y Chapman,

Siete *Macrotus mexicanus mexicanus* Saussure,

Dos *Pteronotus* (= *Chilonycteris*) *rubiginosa mexicana* Miller.

Estos ejemplares provienen de las siguientes localidades (ver mapa):

*A. l. palmarum* fue capturado en Tuzantla (Michoacán), el 31 de enero de 1962, por dos funcionarios de la Oficina Sanitaria Panamericana, Zona II, en México, el Dr. Donald J. Pletsch y el Sr. Hernán Albi de la Fuente quienes encontraron el murciélago tieso e inhábil para volar, en la banqueta de una de las calles. Como se sospechó que se trataba de un caso de rabia, después de matar al murciélago lo conservaron en alcohol; en estas condiciones el Dr. Aurelio Mátala Alba nos lo envió el 14 de febrero, es decir, catorce días después de su captura.

Seis de los ejemplares de *M. m. mexicanus* fueron colectados de entre un grupo numeroso, de más de 50 000 individuos, el 19 de febrero de 1962, en la Cueva del Salitre, 3 Km al Sur de Tetecalita (Morelos), a una altitud de 1015 m.

El séptimo ejemplar perteneciente a esta especie, el número 333 de nuestro cuadro, fue colectado en la Cueva del Coyote, 3 Km al Sur de Puerta de Santiago (Estado de México), el 11 de marzo de 1962. Este animal formaba parte de un grupo de aproximadamente 500 individuos en total, que incluía *Pteronotus r. mexicana* y *Leptonycteris n. nivalis*. También los dos ejemplares de *P. r. mexicana*, los números 331 y 332 del cuadro antes mencionado, fueron capturados en la misma cueva en esa ocasión.

Con excepción del ejemplar de *A. l. palmarum*, ninguno de los murciélagos presentó síntomas de enfermedad y se condujeron como animales sanos.

De cada uno de los murciélagos estudiados se extrajeron: el cerebro, la glándula interescapular y las glándulas salivales.

A partir del cerebro se prepararon frotis para: 1.—la búsqueda de cuerpos de Negri y 2.—la búsqueda de cuerpos fluorescentes y antígenos de rabia, utilizando la técnica de fluorescencia (F. A.) de Cherry y col. (2) y de acuerdo con las explicaciones recibidas en el curso de Técnicas de Anticuerpos Fluorescentes, dadas en la Ciudad de México por los Drs. Keith Sikes y David Kirsh.

Con el resto de cada cerebro se preparó una suspensión al 10% con yema de huevo en solución salina amor-

tiguadora. Cada suspensión fue inoculada por vía intra cerebral en seis ratones de cuatro semanas de edad.

Los ratones inoculados fueron observados durante 120 días; se encontraron cuerpos de Negri en todos aquéllos que mostraron síntomas de rabia después del quinto día de inoculación; posteriormente se hizo una segunda inoculación, utilizando los cerebros de estos ratones enfermos.

La glándula interescapular y las salivales de cada murciélago fueron preparadas en forma semejante, como suspensiones al 10% en yema de huevo - solución salina amortiguadora. Cada una de estas suspensiones fueron inoculadas por vía intracerebral en seis ratones de cuatro semanas de edad.

## RESULTADOS

El aislamiento de virus de rabia mediante la inoculación en ratones, solamente fue posible con las suspensiones de la glándula interescapular. En los casos que corresponden en el cuadro a los números 322b y 325b, fueron inoculados con glándula interescapular, dos de los seis ratones inoculados en el caso del murciélago número 325 y uno en el caso del murciélago número 322, murieron mostrando los síntomas que han sido descritos para la rabia en la bibliografía (4). Los cuerpos de Negri fueron encontrados, sin embargo, solamente en el cerebro de uno de estos murciélagos, el número 322. En el primer pase, usando los cerebros de los 3 ratones que murieron de rabia, los doce ratones inoculados mostraron síntomas de rabia entre los catorce y los veintinueve días.

Es interesante notar que uno de los dos murciélagos antes mencionados, el ejemplar 322, es *A. l. palmarum* que recibimos conservado en alcohol, catorce días después de su captura, como se ha mencionado antes. Esto nos lleva a la conclusión de que el virus es más estable en el tejido adiposo que en los otros tejidos y órganos que investigamos.

La suspensión de la glándula interescapular del ejemplar número 325 del cuadro, que pertenece a la especie *Macrotus m. mexicanus*, fue también inoculada por vía intracerebral en seis ratones de apenas una semana de edad; éstos estuvieron en observación durante 30 días. Dos de estos ratones, así como la madre de los seis, que no fue inoculada experimentalmente, mostraron síntomas al mismo tiempo, resultando los tres animales Negri positivos. Es pertinente dar énfasis a la siguiente observación: después de repetir esta prueba en ratones de una semana que, como es natural, aún necesitan de la madre, ésta desarrolló rabia a pesar de tener más de seis semanas de edad y a pesar también de no haber sido inoculada, en contraste con los cuatro de los seis ratones de cada prueba, que fueron inocu-

lados por vía intracerebral con el mismo material y que no enfermaron. El cerebro del murciélago (número 325) de este experimento fue Negri negativo.

Es también de particular interés que en la inoculación de los ratones, hecha con suspensión de cerebro y de glándulas salivales que provienen de los murciélagos números 326 y 327 de la misma especie, *M. m. mexicanus* y utilizando el mismo procedimiento, no pudimos aislar el virus de rabia, a pesar del hecho de que los cerebros fueron Negri y F. A. positivos. Por otra parte, fue posible el aislamiento del virus a partir de glándula interescapular de cada uno de ellos, en una segunda inoculación. Esta inoculación fue hecha empleando los cerebros de los ratones de la primera serie y que murieron sin mostrar síntomas de rabia, pero en los que se encontraron cuerpos de Negri. Generalmente los cuerpos de Negri hallados en todos los murciélagos y ratones, fueron escasos y pequeños, con excepción de aquéllos encontrados en el cerebro de *A. l. palmarum*, que fueron grandes y abundantes.

En general, la cantidad de antígeno positivo a rabia encontrado en nuestras pruebas de fluorecencia fue muy escasa.

#### DISCUSIÓN

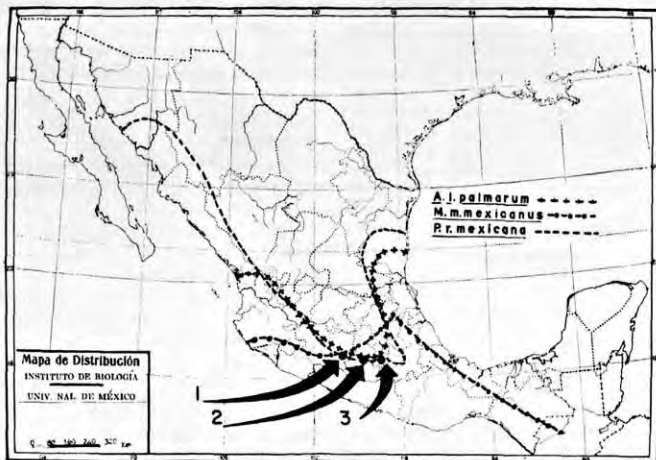
De cuatro de los diez murciélagos aquí considerados se aisló virus de rabia, siendo todos

estos aislamientos a partir de la glándula interescapular; este hallazgo coincide con los de Sulkin *et al.* (6) y Sulkin (7) en *Tadarida b. mexicana*, el murciélago guanero y Bell *et al.* (1) en otros murciélagos de Estados Unidos.

La persistencia del virus es particularmente notable en el ejemplar de *A. l. palmarum*, que estuvo conservado en alcohol durante dos semanas antes de ser recibido. Parece ser que la asociación virus-tejido adiposo de la glándula interescapular, presenta condiciones bastante estables para la persistencia del virus de rabia aún después de conservar el tejido en alcohol.

Los tres aislamientos restantes, que también son a partir de la glándula interescapular, pertenecen a la pequeña serie de siete *M. m. mexicanus* discutidos en este informe. Cada uno de estos aislamientos es interesante porque proviene de:

1.—Un individuo aparentemente sano (325) en el cual el virus de la rabia no se aisló a partir de las glándulas salivales ni del cerebro, en cuyos tejidos no se encontró ninguna evidencia de positividad a F. A. o a cuerpos de Negri; pero en el cual el virus se aisló a partir de su glándula interescapular. Es este caso en el que se desarrolló rabia en la madre de los seis ratones de una semana, no inoculada, que murió al mismo tiempo que sus crías. Esto pone de manifiesto, en este caso, la eficiencia de la transmisión de rabia de los ratones mamones a la madre,



Mapa mostrando las localidades donde se colectaron los murciélagos estudiados: 1, Tuzantla, Michoacán; 2, Cueva del Coyote, Estado de México; 3, Cueva del Salitre, Morelos; también los límites de distribución de cada especie en la forma indicada en el letrero explicativo; los límites de distribución de *A. l. palmarum* de acuerdo con Hall y Kelson (3), los otros de nuestras investigaciones personales.

probablemente a través del proceso de amamantamiento o porque la madre lame a los pequeños inmediatamente después de inoculados. Esta eficiencia está en contraste con la inoculación por vía intracerebral del mismo material en seis ratones de cuatro semanas de edad, de los cuales cuatro permanecieron aparentemente sanos y normales, al igual que cuatro de los seis ratones de la madre afectada.

de los ratones de la primera serie que murieron después de haber sido inoculados con material de este ejemplar, resultaron Negri positivos; sin embargo, estos ratones permanecieron sin mostrar síntomas durante un período de observación de 30 días. Por esta razón, no podemos hablar de un aislamiento de virus de rabia de acuerdo con la descripción clásica hecha en Técnicas de Laboratorio aplicadas a la Rabia (4).

TABLA QUE RESUME LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE VIRUS DE RABIA EN ALGUNAS ESPECIES DE MURCIÉLAGOS FRUGÍVOROS E INSECTÍVOROS Y DE LA EXPERIMENTACIÓN EN RATONES BLANCOS SUÍZOS (CF).

| Especie                               | No.  | Murciélagos |       | Ratones inoculados |             |     |
|---------------------------------------|------|-------------|-------|--------------------|-------------|-----|
|                                       |      | C. de Negri | F. A. | M-1                | C. de Negri | M-2 |
| <i>Artibeus lituratus palmarum</i>    | 322a | +           | +     | -                  | O           | O   |
|                                       | b    |             |       | +                  | +           | +   |
|                                       | c    |             |       | -                  | O           | O   |
| <i>Macrotus mexicanus mexicanus</i>   | 323a | -           | -     | -                  | O           | O   |
|                                       | b    |             |       | -                  | O           | O   |
|                                       | c    |             |       | -                  | O           | O   |
| " " "                                 | 324a | -           | -     | -                  | O           | O   |
|                                       | b    |             |       | -                  | O           | O   |
|                                       | c    |             |       | -                  | O           | O   |
| " " "                                 | 325a | -           | -     | -                  | O           | O   |
|                                       | b    |             |       | +                  | +           | +   |
|                                       | c    |             |       | -                  | O           | O   |
| " " "                                 | 326a | +           | +     | -                  | O           | O   |
|                                       | b    |             |       | -                  | +           | +   |
|                                       | c    |             |       | -                  | O           | O   |
| " " "                                 | 327a | +           | +     | -                  | +           | -   |
|                                       | b    |             |       | -                  | +           | +   |
|                                       | c    |             |       | -                  | +           | -   |
| " " "                                 | 328a | -           | -     | -                  | O           | O   |
|                                       | b    |             |       | -                  | O           | O   |
|                                       | c    |             |       | -                  | O           | O   |
| " " "                                 | 333a | +           | +     | -                  | O           | O   |
|                                       | b    |             |       | -                  | O           | O   |
|                                       | c    |             |       | -                  | O           | O   |
| <i>Pteronotus rubiginosa mexicana</i> | 331a | -           | -     | -                  | O           | O   |
|                                       | b    |             |       | O                  | O           | O   |
|                                       | c    |             |       | O                  | O           | O   |
| " " "                                 | 332a | +           | +     | -                  | O           | O   |
|                                       | b    |             |       | O                  | O           | O   |
|                                       | c    |             |       | O                  | O           | O   |

a = cerebro

b = glándula interescapular

c = glándulas salivales

+= positivo

- = negativo

O = no se hizo

M-1 = primer pase en ratones

M-2 = segundo pase en ratones

2.—En un ejemplar positivo a rabia de *M. m. mexicanus* (326), el virus fue aislado exclusivamente a partir de la glándula interescapular y no de las glándulas salivales ni del cerebro, a pesar de que este último fue F. A. y Negri positivo.

3.—El cerebro del murciélago número 327, al igual que en el caso anterior fue Negri y F. A. positivo. En nuestra investigación, los cerebros

Finalmente, uno de los dos ejemplares de *P. r. mexicana* fue positivo a rabia, lo cual quedó establecido tanto por la presencia de cuerpos de Negri como por F. A. Estos murciélagos, como se explicó previamente, fueron capturados al azar de entre una población mayor. El aspecto de los ejemplares en que se encontró rabia fue normal y ambos parecían sanos al momento de su captura.

## CONCLUSIONES

1.—Se ha hecho el aislamiento del virus de rabia a partir de la glándula interescapular de murciélagos aparentemente sanos, cuyos cerebros fueron F. A. y Negri negativos o bien F. A. y Negri positivos.

2.—Ha sido posible observar la persistencia del virus de rabia así como su estabilidad en el tejido adiposo de la glándula interescapular de los ejemplares aquí estudiados. Es decir, hemos encontrado un caso de lipotropismo viral (ver 6), sólo que en este caso, nuestro hallazgo ha sido en condiciones naturales.

3.—La ausencia de síntomas en los ratones inoculados con material proveniente de murciélagos positivos a rabia nos hace pensar en la posibilidad de una asociación virus-murciélago (quizá por centurias) que se traduce en una baja virulencia del virus de rabia, lo que explicaría la ausencia de síntomas en los ratones utilizados en nuestra experimentación.

## SUMMARY

Experiments by others have demonstrated the retention of rabies virus in the interscapular brown fat in the Mexican free-tailed bat *Tadarida brasiliensis mexicana* and other species of North American insectivorous bats. We report here the finding of rabies virus in the interscapular brown fat of three species of neotropical insectivorous and fruit-eating bats under natural conditions. In only one of these, a frugivorous *Artibeus l. palmarum*, were symptoms of sickness observed. In this specimen positive tests for rabies were obtained from the interscapular brown fat by inoculation of mice, the Seller's procedure and the fluorescent-antibody technique, even though the specimen had been preserved in alcohol for 14 days prior to testing.

BERNARDO VILLA-R.  
BERTA ALVAREZ L. y  
CÉSAR DOMÍNGUEZ C.

Instituto de Biología,  
Universidad Nacional Autónoma.  
México, D. F.

## NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. BELL, J. F. *et al.*, Characteristics of rabies in bats in Montana. *Amer. J. Publ. Health*, 52 (8): 1293-1301, 1962.

2. CHERRY, W. B. *et al.*, Fluorescent antibody techniques in the diagnosis of communicable diseases. U. S. Dept. Health, Education and Welfare, Public Health Service, Publ. 729, 1960.

3. HALL, E. R. y K. R. KELSON, The mammals of North America. The Ronald Press Co., 1959.

4. Organización Mundial de la Salud. Técnicas de laboratorio aplicadas a la rabia. *Publicación Científica*, 23: 1-156, 1956.

5. REMILLARD, G. L., Histochemical and microchemical observations on the lipids of the interscapular brown fat of the female *Vespertilionid* bat *Myotis lucifugus*. *Ann. New York Acad. Sc.*, 72 (1): 1-68, 1958.

6. SULKIN, *et al.*, Role of brown fat in pathogenesis of rabies in insectivorous bats *Tadarida b. mexicana* (Sic). *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 96: 461-464, 1957.

7. SULKIN, E. S., Bat rabies: experimental demonstration of the "Reservoir Mechanism", *Am. J. Publ. Health*, 52 (3): 489-498, 1962.

8. VILLA, R. B. y A. JIMÉNEZ G., Acerca de la posición taxonómica de *Mormoops megalophylla senicula* Rehn, y la presencia de virus rábico en estos murciélagos insectívoros. *An. Inst. Biol., U. N. A. M.*, 31 (1-2): 501-509, 1961.

9. VILLA, R. B. y A. JIMÉNEZ G., Tres casos más de rabia en los murciélagos de México. *An. Inst. Biol., U. N. A. M.*, 32 (1-2): 391-395, 1962.

10. WIMSATT, W. A., On the nature of the interscapular gland of the tropical American fruit bat *Artibeus jamaicensis* Leach. *Anat. Rec.*, 121 (3): 549-564, 1955.

Los autores expresan su gratitud a los National Institutes of Health, Division of Research Grants, que a través de la Beca E-3890 han hecho posible nuestras investigaciones.



# CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA BIOLOGIA DE LOS ROBALOS, CHUCUMITE Y CONSTANTINO (*CENTROPOMUS* SPP.) DEL ESTADO DE VERACRUZ<sup>1</sup>

(Pisc., Centrop.)

De acuerdo con las estadísticas de la Dirección General de Pesca e Industrias Conexas, de la Secretaría de Industria y Comercio, los robalos son los peces de mayor importancia económica en el estado de Veracruz, y de los principales en el país. Asimismo, diversos autores como Osorio Tafall (1947), Ford, Bacon y Davis (1950), Berdegúe (1956, 1960) y Carranza (1959) han dejado establecido que estas especies se cuentan entre los productos de escama más importantes en México y de los que mayor incremento de pesca podrían alcanzar en el futuro.

Por desgracia, y como sucede con casi todas las demás especies de importancia pesquera, no se había efectuado un estudio biológico de estos peces en nuestras aguas.

En 1957, al ser fundada la Estación de Biología Marina, dependiente del Instituto Tecnológico de Veracruz, se incluyó en su programa de trabajo un estudio sobre la biología y pesca de las especies de *Centropomus* existentes en el Estado, que quedó a cargo del autor. Los peces incluidos en este género son: *C. undecimalis*, "robalo blanco"; *C. parallelus*, "chucumite"; *C. pectinatus*, "constantino" y "robalo prieto"; *C. poeyi*. El estudio se inició en los primeros meses de 1958, comenzando por establecer la identificación taxonómica de las especies y estudiar en segundo término diversos aspectos de su biología y pesca.

El presente trabajo aporta datos acerca de la biología de estos peces que servirán para un mejor aprovechamiento del recurso.

**Agradecimientos.**—Hago patente mi reconocimiento a las siguientes personas: Ing. Ismael Lagunes Lastra, Director del Instituto Tecnológico de Veracruz, por las facilidades prestadas para el desarrollo del trabajo; Dr. Jorge Carranza, Jefe de la Estación de Biología Marina, por su estímulo y valiosas orientaciones; Dr. Loren P. Woods, del Museo de Historia Natural de Chicago, por los ejemplares que tan gentilmente nos proporcionó; Dr. Robert F. Hutton, del Laboratorio Marino de St. Petersburg (Florida), por la identificación de los nemátodos que parasitan a las especies de *Centropomus*; Dr. Hen-

ry H. Hildebrand, de la Universidad de Corpus Christi (Texas), por el obsequio de ejemplares jóvenes de *C. parallelus*; Sres. Heberto Santiago y Edmundo Tiburcio, de Alvarado (Ver.), por su amabilidad al permitirme hacer el muestreo biológico de peces en sus establecimientos; por la misma razón al Sr. Roberto Vives, de Veracruz (Ver.); al patrón de pesca Sr. Feliciano Tiburcio, y miembros de su pesquería, por facilitar nuestro trabajo y hacernos más agradable la estancia con ellos; a los biólogos Amin Zarur M., Carlos García O., Dilio Fuentes C. y Leopoldo Navarro G. y al Técnico Pesquero Rubén Robles A. por su colaboración en el trabajo de campo. Finalmente al Prof. Biól. José Álvarez del Villar, bajo cuya dirección fue presentado este trabajo como tesis profesional en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se procedió en un principio a establecer la identificación taxonómica de las especies de *Centropomus*, para la elaboración de las claves y descripciones se estudiaron 31 ejemplares de *C. undecimalis*, 50 de *C. parallelus*, 10 de *C. pectinatus* y 28 de *C. poeyi*; varios caracteres merísticos se tomaron en un número mayor de ejemplares.

Como distancia postal se consideró la comprendida entre el ano y el origen de la aleta anal; se contaron las escamas situadas por encima de la línea lateral, desde la escama suprapescapular hasta la base de la aleta caudal, y se tomaron en cuenta únicamente las branquias de la rama inferior del primer arco branquial, incluyendo la situada en el ángulo, sin contar los rudimentos.

Se efectuaron colectas periódicas en diversas localidades, tanto en el mar como en aguas interiores, con objeto de obtener individuos jóvenes de las especies en estudio, utilizando dos redes pequeñas una de 5 por 1 m y otra de 12 por 2. Fueron anotados los datos ecológicos de las localidades de captura y se conservaron los ejemplares de otras especies de peces obtenidos, para su identificación ulterior.

En 1959 y 1960 se visitaron distintas poblaciones del Estado para coleccionar ejemplares jóvenes, estudiar los métodos empleados en la pesca comercial, anotar datos de las localidades de captura y hacer el muestreo biológico de los *Centropomus* capturados. De este modo, se realizaron trabajos en los siguientes lugares: Laguna de Pueblo Viejo, Barra de Chachalacas, Laguna de la Mancha, Ursulo Galván, La Antigua, Veracruz, Boca del Río, Mandinga, Antón Lizardo, Alvarado, Tlacoatalpan y Coatzacoalcas. En vista de la gran importancia que tiene la pesca de robalos en el puerto de Alvarado, ya que es el principal centro de captura de estas especies en la República, y aprovechando su cercanía al puerto de Veracruz, se hicieron continuos viajes a dicha localidad, desarrollando allí la mayor parte del estudio.

Los datos anotados en los lugares de pesca son: localidad, profundidad, densidad, temperatura y transparencia del agua, tipo de fondo y vegetación existente. La densidad fue obtenida con un densímetro y más tarde, en

<sup>1</sup>Contribución No. 3 de la Estación de Biología Marina del Instituto Tecnológico de Veracruz (México).



el laboratorio, se calculó la salinidad; la temperatura, anotada en grados centígrados, se obtuvo con termómetro de máxima y mínima, y la transparencia con el disco de Secchi. De los ejemplares capturados se tomaron los siguientes datos: identificación específica, longitud en milímetros desde el extremo anterior de la mandíbula inferior a la bifurcación de la aleta caudal, sexo y fase de desarrollo de las gónadas, presencia de parásitos en la cavidad bucal, branquias y cavidad abdominal. Se extrajeron los estómagos para hacer el análisis de su contenido en el laboratorio. Se procuró conservar ejemplares de los peces que frecuentemente son capturados en unión de las especies de *Centropomus*, anotando su abundancia relativa. Se siguió el mismo procedimiento en "pescaderías" o "envasadoras" (establecimientos de los introductores en donde entregan su producto los pescadores) de Veracruz y Alvarado, agregando el peso de los ejemplares eviscerados, a excepción de *C. parallelus* y *C. pectinatus* que se pesaron completos.

Para trazar las gráficas de la relación peso-longitud, se midieron y pesaron 183 ejemplares de *C. undecimalis*, 284 de *C. parallelus*, 18 de *C. pectinatus* y 486 de *C. poeyi*.

Se estudió el contenido estomacal en 35 adultos y 60 jóvenes de *C. undecimalis*, 216 adultos y 22 jóvenes de *C. parallelus*, 14 de *C. pectinatus* y 78 de *C. poeyi*, siguiendo los métodos volumétrico, de frecuencia y numérico.

Durante la época de desove se obtuvieron ovarios de todas las especies, a excepción de *C. pectinatus*, para hacer el recuento de óvulos, en los que se empleó el método volumétrico, descrito por Lagler (1956: 110).

El sexo y la fase de desarrollo gonádico se determinaron en 175 *C. undecimalis*, 423 *C. parallelus*, 19 *C. pectinatus* y 409 *C. poeyi*. Para determinar el desarrollo de las gónadas se establecieron las 5 fases, que se indican en el Cuadro 1.

en el Océano Atlántico: *C. ensiferus*, *C. pectinatus*, *C. parallelus*, *C. undecimalis* y *C. poeyi*; la especie *C. pectinatus* se encuentra también en el Océano Pacífico. Durante el desarrollo de nuestro trabajo obtuvimos ejemplares de las especies anteriores, a excepción de *C. ensiferus*. El único registro existente sobre la presencia de esta especie en aguas mexicanas fue hecho por Meek (1902: 119) quien señala haber colectado varios ejemplares pequeños en La Antigua (Ver.). Gracias a la amabilidad del Dr. Loren P. Woods, del Museo de Historia Natural de Chicago, nos fue posible examinar los ejemplares clasificados por Meek como *C. ensiferus*, encontrando que corresponden en realidad a ejemplares jóvenes de *Pomadasys croceus*, especie de mediana abundancia en las costas veracruzanas.

La clave que se ha elaborado y que se presenta a continuación es útil para ejemplares mayores de 200 mm de longitud patrón; se incluye en ella a *C. ensiferus*, especie presente en el Océano Atlántico y que probablemente no se encuentre en México:

1.—De 50 a 57 escamas en una serie longitudinal. El extremo de las aletas pectorales llega al extremo posterior de las aletas pélvicas o le sobrepasa ligeramente. Espina inicial de la primera aleta dorsal casi de igual tamaño que la primera espina de la aleta anal ..... *Centropomus ensiferus* Poey.

—De 62-91 escamas en una serie longitudinal. El extre-

CUADRO 1

| Fase | Hembra                                                                                                                                                                                  | Macho                                                                                                                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I    | Ovarios de forma redondeada, con menos de 2.0 mm de ancho y de color blanquecino con aspecto vidrioso. Su longitud $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ en la longitud de la vejiga natatoria. | Testículos de forma aplanada, con menos de 2.0 mm de ancho y de color blanquecino. Su longitud $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ en la longitud de la vejiga natatoria.               |
| II   | Gónadas con apariencia definida de ovario. Miden de 2 a 8 mm de ancho y son de color blanquecino, en ocasiones amarillento.                                                             | Gónadas con apariencia definida de testículo. Miden de 2 a 8 mm de ancho y son de color blanquecino.                                                                              |
| III  | Los ovarios miden más de 8 mm de ancho, ocupan $\frac{1}{4}$ hasta $\frac{1}{2}$ de la cavidad abdominal y son de color amarillento.                                                    | Los testículos miden más de 8 mm de ancho, ocupan $\frac{1}{4}$ hasta $\frac{1}{2}$ de la cavidad abdominal y son de color blanquecino.                                           |
| IV   | Gónadas en su máximo desarrollo, próxima a expulsar los óvulos, que pueden observarse claramente a través de la membrana del ovario, que presenta color anaranjado o rojizo.            | Gónadas en su máximo desarrollo, próximas a expulsar los espermatozoides; el semen se expulsa fácilmente al oprimir los testículos, que son de color blanco.                      |
| V    | Ovarios flácidos y generalmente de color rojizo. Pueden encontrarse todavía algunos óvulos. La gónada puede estar reabsorbiéndose ya, sin llegar a ser tan pequeña como en la fase I.   | Testículos flácidos y de color blanquecino. Puede encontrarse un poco de semen todavía. La gónada puede estar reabsorbiéndose ya, sin llegar a ser tan pequeña como en la fase I. |

#### TAXONOMÍA

Del género *Centropomus* se conocen 9 especies en las aguas tropicales y subtropicales del Continente Americano. De ellas, 5 se encuentran

mo de las aletas pectorales está muy por delante del extremo posterior de las aletas pélvicas. Espina inicial de la primera aleta dorsal siempre de menor tamaño que la primera espina de la aleta anal .....2.

2.—Branquispinas numerosas, 13 a 15 en la rama in-

ferior del primer arco branquial. Aleta anal con 3 espinas y 7 radios. Aletas pélvicas grandes: su longitud cabe 1,3 a 1,5 veces en la longitud cefálica y su extremo posterior sobrepasa notablemente la abertura anal; los dos primeros tercios de estas aletas son de color amarillo y el tercio posterior es negro ..... Constantino, *Centropomus pectinatus* Poey.

—Branquispinas menos numerosas, 8-12 en la rama inferior del primer arco branquial. Aleta anal con 3 espinas y 6 radios. Aletas pélvicas pequeñas: su longitud cabe 1,6 a 2,0 veces en la longitud cefálica y su extremo posterior casi siempre queda por delante de la abertura anal (sólo llega o pasa al ano en *C. parallelus*); las aletas son blanquecinas o amarillas en su totalidad ..... 3

3.—Segunda espina anal de gran tamaño, su longitud está comprendida 1,1 a 1,5 veces en la longitud cefálica y siempre sobrepasa el extremo posterior de la tercera espina. La espina inicial de la primera aleta dorsal está comprendida 2,2 a 3,3 veces en el diámetro ocular. La distancia postanal cabe 5,3 a 6,7 veces en la longitud patrón. El hueso preorbital está fuertemente aserrado en todas las edades ..... Chucumite, *Centropomus parallelus* Poey.

—Segunda espina anal de menor tamaño, longitud está comprendida 1,6 a 2,3 veces en la longitud cefálica y generalmente no llega al extremo posterior de la tercera espina. La espina inicial de la primera aleta dorsal cabe 3,4 a 7,5 veces en el diámetro ocular, pudiendo pasar inadvertida en ejemplares grandes. La distancia postanal cabe 7,5 a 10,3 veces en la longitud patrón. El hueso preorbital está ligeramente aserrado en los ejemplares jóvenes, pero es entero en los adultos ..... 4

4.—De 67 a 78 escamas en una serie longitudinal. Segunda aleta dorsal con una espina y 10 radios. De 8 a 9 branquispinas en la rama inferior del primer arco branquial. La altura máxima del cuerpo cabe 4,1 a 5,6 veces en la longitud patrón. Ojos pequeños, con su diámetro

del primer arco branquial. La altura máxima del cuerpo cabe 3,6 a 4,3 veces en la longitud patrón. Ojos grandes, su diámetro comprendido 5,2 a 6,4 veces en la longitud cefálica. La parte de la mandíbula inferior que sobrepasa a la superior está contenida 3,4 a 5,5 veces en el diámetro ocular. Los apéndices de la vejiga natatoria caben 10,4 a 14,9 veces en la longitud de la propia vejiga ..... Robalo prieto, *Centropomus poeyi* Chávez.

### DESCRIPCIONES

Las descripciones de las especies de *Centropomus* que se presentan a continuación son resumidas y fueron preparadas por el autor.

#### *Centropomus undecimalis* (Bloch).

Nombre común: "Robalo blanco".

DESCRIPCIÓN.—Pez de tamaño grande, cuya longitud comercial más frecuente es de unos 75 cm, llegando a tallas máximas, en la zona de estudio, de 110 cm.

Cuerpo alargado y moderadamente comprimido; perfil de la cabeza ligeramente cóncavo. Altura máxima del cuerpo 4,1 a 5,6 y longitud cefálica 2,6 a 2,9 veces en la longitud patrón. El extremo del opérculo está por delante de la vertical que corta el origen de la primera aleta dorsal. Hueso preorbital ligeramente aserrado en los jóvenes, pero es entero en los adultos; preopérculo aserrado. Boca oblicua; mandíbulas desiguales sobresaliendo notablemente la inferior; la parte de esta mandíbula que sobrepasa a la superior está comprendida 1,7 a 3,6 veces

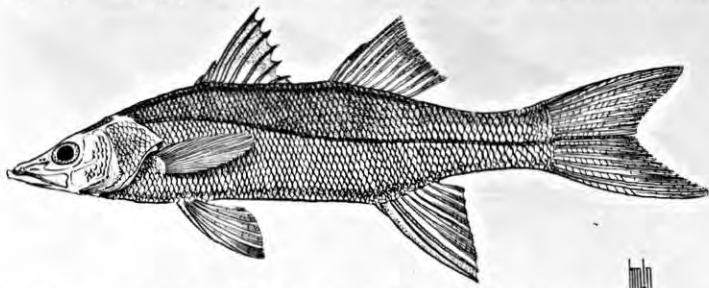


Fig. 1.—*Centropomus undecimalis* (Bloch). Ejemplar de 169,5 mm de longitud total. (Dib. Armando Limón).

comprendido 6,2 a 9,0 veces en la longitud cefálica. La parte de la mandíbula inferior que sobrepasa a la superior está contenida 1,7 a 3,6 veces en el diámetro ocular. Los apéndices de la vejiga natatoria caben 4,5 a 8,8 veces en la longitud de la propia vejiga ..... Robalo blanco, *Centropomus undecimalis* (Bloch).

—De 78-89 escamas en una serie longitudinal. Segunda aleta dorsal con una espina y 9 radios. De 9 a 12 branquispinas (generalmente 10 a 12) en la rama infe-

en el diámetro ocular. El extremo posterior del maxilar queda por debajo de la mitad posterior del ojo. Ojos pequeños, su diámetro cabe 6,2 a 9,0 veces en la longitud cefálica. Distancia postanal 7,5 a 10,3 en la longitud patrón. La vejiga natatoria presenta dos largos apéndices anteriores, cuya longitud cabe 4,5 a 8,8 veces en la longitud de la propia vejiga. Escamas pequeñas,

67 a 78 en una serie longitudinal; 8 a 9 branquiaspinas en la rama inferior del primer arco branquial. Con pseudobranquias. Primera aleta dorsal con 8 espinas; la inicial es muy pequeña, pudiendo pasar inadvertida en ejemplares grandes, está comprendida 3,4 a 7,5 veces en el diámetro ocular. La segunda aleta dorsal con una espina y 10 radios. Aleta anal con 3 espinas y 6 radios; la segunda espina cabe 1,7 a 2,3 en la longitud cefálica y generalmente no llega al extremo de la tercera espina. Aletas pectorales con 14 a 16 radios, su longitud cabe 1,8 a 2,0 veces en la longitud cefálica. Las aletas pélvicas son de igual tamaño que las pectorales y su extremo posterior queda muy por delante del ano.

**Color.**—Dorso y costados del cuerpo por arriba de la línea lateral, medianamente negros; costados del cuerpo por debajo de la línea lateral y región ventral, plateados; aletas amarillentas, a veces con puntuaciones negras. Una banda negra en la línea lateral.

**Distribución geográfica y abundancia local.**—Es una especie ampliamente distribuida en la costa atlántica del Continente Americano, desde Carolina del Sur (E. U.), hasta Río de Janeiro (Brasil). En México su distribución se extiende a todos los Estados costeros del Golfo de México y Mar Caribe. La especie es común en las aguas mexicanas y alcanza gran importancia pesquera; abunda más en los estados de Tamaulipas, Veracruz y Tabasco.

mido; el perfil de la cabeza es recto. Altura máxima del cuerpo 3,5 a 4,1 y longitud cefálica 2,5 a 2,9 en la longitud patrón. El extremo del opérculo generalmente llega o pasa la vertical que corta el origen de la primera aleta dorsal. Hueso preorbital aserrado en todas las edades. Preopérculo también aserrado, con dos espinas más anchas y grandes en el ángulo. Boca moderadamente oblicua; mandíbulas desiguales, sobresaliendo la inferior. El extremo posterior del maxilar está situado por debajo de la pupila. Ojos grandes, su diámetro cabe 4,2 a 6,0 veces en la longitud cefálica. La distancia postanal está comprendida 5,3 a 6,7 veces en la longitud patrón. Escamas pequeñas, 70 a 91 en una serie longitudinal. De 9 a 12 branquiaspinas en la rama inferior del primer arco branquial. Con pseudobranquias bien desarrolladas. Primera aleta dorsal con 8 espinas; la espina inicial está comprendida 2,2 a 3,3 veces en el diámetro ocular; segunda aleta dorsal con una espina y 10 radios; aleta anal con 3 espinas y 6 radios, la segunda espina es muy grande, cabe 1,1 a 1,5 en la longitud cefálica y siempre pasa el extremo de la tercera espina. Las aletas pectorales con 14 a 16 radios (generalmente 15); el extremo de las aletas pélvicas generalmente llega o pasa a la abertura anal.

**Color.**—El dorso es oscuro; costados del cuerpo amarillos, sobre todo por debajo de la línea lateral; hay una mancha negra por detrás del

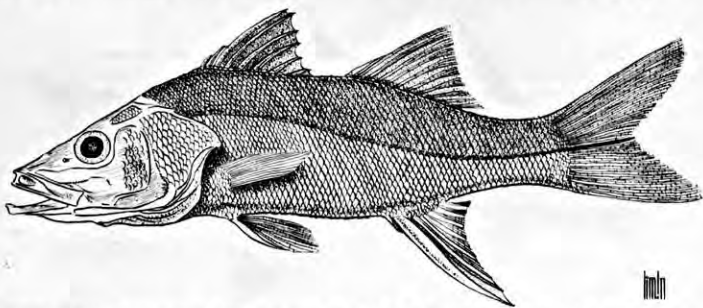


Fig. 2.—*Centropomus parallelus* Poey. Ejemplar de 229,8 mm de longitud total. (Dib. Armando Limón).

*Centropomus parallelus* Poey.

Nombre común: "Chucumite".

**DESCRIPCIÓN.**—Pez de tamaño mediano, cuya longitud comercial más frecuente es de unos 25 cm, llegando a tallas máximas, en la zona de estudio, de 43 cm.

Cuerpo alargado y moderadamente compri-

espacio interorbital y otra en la primera aleta dorsal. Las aletas son también amarillas, así como el maxilar y la membrana opercular. Una banda negra y delgada a lo largo de la línea lateral.

**Distribución geográfica y abundancia local.**—La especie se encuentra distribuida en las costas atlánticas del Continente Americano, desde el

extremo sur de Florida (E. U.), hasta Santos (Brasil). En México se conoce su existencia en los estados costeros de Tamaulipas, Veracruz y Tabasco, y además ha sido localizada en los ríos de la vertiente atlántica de Oaxaca y Chiapas. La distribución conocida hacia el norte, en aguas mexicanas, llega al río San Rafael, en Tamaulipas, y hacia el sur, el límite actual de captura se establece en el río Usumacinta, en el estado de Tabasco. En la zona de estudio la especie es muy común, siendo capturada por los pescadores en cantidades apreciables; se le encuentra en mayor abundancia en las aguas salobres y dulces.

*Centropomus pectinatus* Poey.

Nombre común: "Constantino".

DESCRIPCIÓN.—Pez de tamaño mediano, cuya longitud comercial más frecuente es de unos 30 cm, llegando a tallas máximas, en la zona de estudio, de 39 cm.

Cuerpo alargado y comprimido; dorso elevado y perfil de la cabeza muy cóncavo; perfil del vientre recto desde el origen de las aletas pélvicas al origen de la anal. Longitud cefálica 2,8 a 3,1 y altura máxima 3,3 a 4,1 en la longitud patrón. El extremo del opérculo está muy por delante de la vertical que corta el origen de la primera aleta dorsal. Huesos preopercular y preorbital aserrados. El extremo del maxilar está situado por debajo de la mitad anterior de la pupila. Boca oblicua; mandíbulas desiguales, sobresaliendo la inferior. Ojos grandes, su diámetro está contenido 3,2 a 5,5 veces en la longi-

ra aleta dorsal con 8 espinas fuertes, la espina inicial es pequeña, está comprendida 4,7 a 6,4 veces en el diámetro ocular; segunda aleta dorsal con una espina y 10 radios; pectorales con 13 ó 14 radios; pélvicas con una espina fuerte y 5 radios, su longitud cabe 1,3 a 1,5 veces en la longitud cefálica, su extremo posterior sobrepasa bastante a la abertura anal; aleta anal con 3 espinas y 7 radios.

Color.—Dorso y costados del cuerpo por arriba de la línea lateral, de color café claro; por debajo de la línea lateral y región ventral, plateados; aletas pélvicas con los dos primeros tercios de color amarillo y el tercio posterior negro; las restantes aletas son amarillentas; la membrana existente entre las espinas de la primera aleta dorsal y la segunda y tercera espinas anales, es negra. Una banda de color café oscuro a lo largo de la línea lateral.

Distribución geográfica y abundancia local.—Es la única especie del género presente en ambas costas del Continente Americano; en el Atlántico su distribución se extiende desde la parte sur de Florida (E. U.) a Río de Janeiro (Brasil); en el Pacífico, desde Guaymas (Sonora, en México), a Buenaventura (Colombia).

Esta especie es la menos abundante del género en el estado de Veracruz y su pesca ha disminuido notablemente en los últimos años. Se colectaron ejemplares únicamente en Alvarado (Ver.). Jordan y Dickerson (1908: 14) informan haber obtenido dos ejemplares de *C. pectinatus* en los mercados de la ciudad de México procedentes de Veracruz.

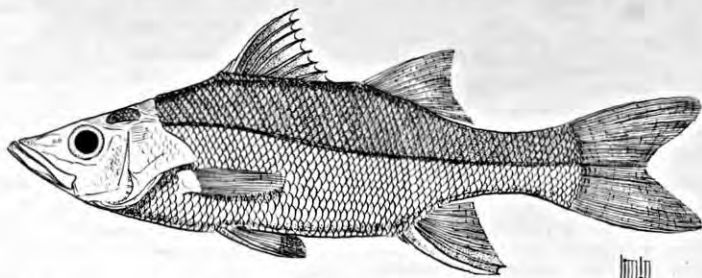


Fig. 3.—*Centropomus pectinatus* Poey. Ejemplar de 253,9 mm de longitud total. (Dib. Armando Limón).

tud cefálica. Distancia postanal 5,9 a 7,4 veces en la longitud patrón. De 62 a 71 escamas en una serie longitudinal; 13 a 15 branquiaspinas en la rama inferior del primer arco branquial; con pseudobranquias bien desarrolladas. Prime-

*Centropomus poeyi* Chávez.

Nombre común: "Robalo prieto".

DESCRIPCIÓN.—Pez de tamaño grande, cuya longitud comercial más frecuente es de unos

70 cm, llegando a tallas máximas, en la zona de estudio, de 90 cm.

Cuerpo alargado y moderadamente comprimido; perfil de la cabeza algo cóncavo. La longitud cefálica está comprendida 2,5 a 2,8 veces en la longitud patrón; el extremo del opérculo generalmente está por delante de la vertical que pasa por el origen de la primera aleta dorsal. Cuerpo alto, su altura máxima cabe 3,6 a 4,3 veces en la longitud patrón. Hueso preorbital poco aserrado en los individuos jóvenes, pero es entero en los adultos; preopérculo fuertemente aserrado. Boca poco oblicua; mandíbulas desiguales sobresaliendo la inferior; la parte de la mandíbula que sobrepasa a la superior está comprendida 3,4 a 5,5 veces en el diámetro ocular. El extremo posterior del maxilar queda por debajo de la mitad posterior del ojo. Ojos grandes, su diámetro cabe 5,2 a 6,4 veces en la longitud cefálica. Distancia postanal 8,0 a 10,0 veces en la patrón. Vejiga natatoria provista de un par de apéndices anteriores pequeños, cuya longitud cabe 10,4 a 14,9 veces en la longitud de la propia vejiga; en ejemplares menores de 250 mm sólo se observan los rudimentos de los apéndices. Escamas pequeñas, 78 a 89 en una serie longitudinal; 10 a 13 escamas entre la línea lateral y el origen de la segunda dorsal. De 9 a 12 branquiaspinas (generalmente 10 a 12)

y anal amarillentas con puntuaciones negras; pectorales y pélvicas ligeramente amarillas. Una banda negra a lo largo de la línea lateral.

**Distribución geográfica y abundancia local.**—Por lo que se sabe, la distribución de esta especie se encuentra restringida a las aguas nacionales del Golfo de México, desde Tampico (Tamaulipas) hasta Frontera (Tabasco); la especie alcanza gran importancia pesquera en el estado de Veracruz y posiblemente en su área conocida de distribución sea más abundante que *C. undecimalis*.

#### ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LOS *Centropomus* ESTUDIADOS

Robalo blanco, *Centropomus undecimalis* (Bloch).

**Relación peso-longitud.**—En la gráfica 1 se muestra la relación peso-longitud de 183 ejemplares, pesados sin vísceras.

**Tallas máximas.**—De acuerdo con la International Game Fish Association (1957) el ejemplar más grande capturado de esta especie midió 139,5 cm, con peso de 22,927 Kg y fue obtenido en la esclusa de Gatún (Panamá) el 2 de enero de 1944; según dicha Asociación, en aguas mexicanas se capturó un ejemplar de 113 cm y pesaba 13,95 Kg, obtenido en el río Pánuco (Ta-

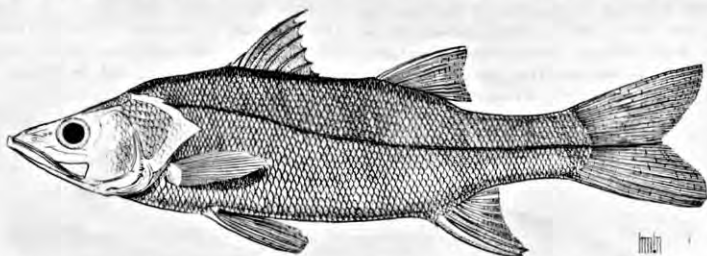


Fig. 4.—*Centropomus poeyi* Chávez. Ejemplar de 281,0 mm de longitud total. (Dib. Armando Limón).

en la rama inferior del primer arco branquial. Con pseudobranquias. Primera aleta dorsal con 8 espinas, de las que la primera cabe 3,4 a 7,5 veces en el ojo; segunda dorsal con una espina y 9 radios; aleta anal con 3 espinas y 6 radios, la segunda espina cabe 1,6 a 1,9 veces en la longitud cefálica y nunca llega al extremo de la tercera espina; pectorales con 15 ó 16 radios; el extremo posterior de las pélvicas queda por delante de la abertura anal.

**Color.**—Dorso y costados del cuerpo de color oscuro; vientre plateado; aletas dorsales, caudal

maulipas) el 23 de febrero de 1946. El mayor ejemplar que observó el autor, con 110 cm de longitud y 12,0 Kg de peso, fue una hembra capturada por los pescadores en el canal de entrada a la Laguna de Alvarado (Ver.), el 4 de julio de 1960.

#### Reproducción

**Proporción de sexos.**—El sexo y la fase de desarrollo de las gónadas fue determinado en 175 ejemplares; de ellos, 76 (43,4%) fueron hembras y los 99 restantes (56,6%) machos.

**Época de reproducción.**—En el Cuadro 2 se presenta el desarrollo de las gónadas de 175 individuos, estudiados en 1959 y 1960.

A principios de junio encontramos ejemplares de *C. undecimalis* con las gónadas en su máximo desarrollo; probablemente, desde el mes de mayo se inicia el proceso reproductor, que

CUADRO 2

FASES DE MADUREZ DE *C. undecimalis* DURANTE 1959 Y 1960

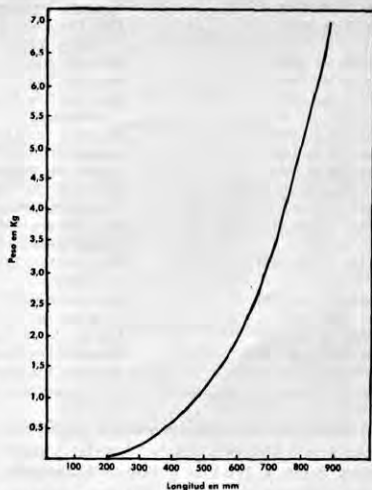
| Fecha                      | Fases de madurez |    |     |    |    | No. ejem. |
|----------------------------|------------------|----|-----|----|----|-----------|
|                            | I                | II | III | IV | V  |           |
| Febrero 23 de 1960         | 2                |    |     |    |    | 2         |
| Abril 24 de 1959           | 2                |    |     |    |    | 2         |
| Mayo 2 y 6 de 1959         | 6                | 4  | 1   |    |    | 11        |
| Junio 3 de 1959            |                  |    | 4   | 11 |    | 15        |
| Julio 2, 4, 7 y 10 de 1960 | 9                | 13 | 9   | 21 | 21 | 73        |
| Julio 6 y 8 de 1959        | 1                |    | 1   | 7  | 4  | 13        |
| Agosto 6 de 1959           |                  |    |     | 5  | 1  | 6         |
| Octubre 7 de 1960          |                  |    |     | 1  |    | 1         |
| Octubre 9 de 1959          |                  |    |     | 2  | 3  | 5         |
| Noviembre 1º de 1959       | 1                |    |     |    |    | 1         |
| Noviembre 14 y 15 de 1959  | 5                |    |     |    |    | 5         |
| Diciembre 1, 2 y 8 de 1959 | 41               |    |     |    |    | 41        |
| Total de ejemplares        |                  |    |     |    |    | 175       |

se extiende hasta octubre. La reproducción se efectúa con mayor intensidad en junio y julio.

Existen diversos informes sobre la reproducción de *C. undecimalis* que coinciden con estos datos. Beebe y Tee-Van (1928) dicen haber examinado un ejemplar hembra de 795 mm de longitud, que presentó las gónadas totalmente desarrolladas y había sido capturado el 3 de mayo en Puerto Príncipe (Haití). Marshall (1958) examinó los órganos sexuales de 323 *C. undecimalis* capturados en Florida (E. U.) y halló ejemplares con gónadas maduras desde el día 5 de junio hasta la segunda quincena de noviembre; señala que la especie desova durante el verano y otoño, y que es muy probable que la mayoría desove en mayo y junio. Volpe (1959), durante sus trabajos de marcado de ejemplares de *C. undecimalis* para estudiar la migración de la especie, hizo varias observaciones sobre los hábitos reproductores; informa que durante junio y principios de julio encontró grupos de peces en aguas cercanas a la costa de Florida (E. U.), suponiendo que estas congregaciones eran de tipo reproductor, pues al ser capturados los ejemplares para su marcado, la mayor parte de los machos arrojaron el líquido espermático y dos hembras sus óvulos; a mediados de julio se vieron pocos robalos, pescando escasos ejemplares hasta el mes de septiembre; ninguno de ellos

arrojó productos sexuales. En opinión de Volpe esto puede indicar que el máximo de la reproducción había pasado ya.

**Zona de reproducción.**—Todo parece indicar que la zona de reproducción de *C. undecimalis* se localiza en el mar, en sitios poco profundos no retirados de la costa, y frente o cerca de la desembocadura de los ríos. La mayor parte de los ejemplares que se encontraban a punto de desovar o lo habían hecho recientemente, fueron capturados en tales lugares. En este aspecto, nuestras observaciones vuelven a coincidir con las de Marshall y Volpe (*op. cit.*), quienes dicen



Gráf. 1.— Relación peso-longitud de *Centropomus undecimalis*.

haber encontrado congregaciones de *C. undecimalis*, con las gónadas en máximo desarrollo, cerca de la costa y en sitios próximos a la desembocadura de ríos y canales.

En la época de reproducción se reúnen ejemplares en gran número y se logran, por lo tanto, capturas muy copiosas.

**Tamaño a que alcanzan la madurez sexual.**—La hembra más pequeña y sexualmente madura que se encontró fue de 388 mm de longitud y el macho más pequeño midió 343 mm.

**Número de óvulos producidos.**—Se contaron los óvulos contenidos en las gónadas de un ejemplar de robalo blanco, capturado por los pescadores el 4 de julio de 1960, en el canal de entrada a la Laguna de Alvarado (Ver.); el ejemplar



midió 1 100 mm y pesó 12 Kg. Las gónadas dieron 204,8 mm de largo, 39,5 mm de anchura máxima y 31,7 mm de alto. Se calculó que contenían aproximadamente 2 678 000 óvulos.

poco profundas. Los fondos fangosos y arenosos predominan en tales lugares, cubiertos en ocasiones por conchas de ostión (*Crassostrea virginica*). La transparencia del agua fue poca y en

CUADRO 3

EJEMPLARES JÓVENES DE *Centropomus undecimalis* COLECTADOS EN EL ESTADO DE VERACRUZ, DURANTE 1958, 1959 Y 1960

| Fecha de Captura      | Localidad                                                       | Nº de ejemplares | Longitud en mm |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------|----------------|
| Febrero 12 de 1958    | Alvarado, Ver.                                                  | 1                | 187,0          |
| Febrero 24 de 1959    | Laguna de Mandinga, Ver.                                        | 1                | 339,0          |
| Abril 11 de 1959      | Laguna de Mandinga, Ver.                                        | 1                | 160,0          |
| Abril 29 de 1958      | Alvarado, Ver. canal de entrada a la Laguna.                    | 1                | 179,0          |
| Mayo 1º de 1958       | Alvarado, Ver. Laguna de Alvarado.                              | 3                | 303,0 a 326,8  |
| Mayo 7 de 1959        | Villa Cuauhtémoc, Ver. Laguna de Pueblo Viejo.                  | 1                | 121,0          |
| Junio 25 de 1960      | Boca del Río, Ver.                                              | 1                | 297,2          |
| Julio 10 de 1960      | Alvarado, Ver.                                                  | 1                | 296,6          |
| Julio 15 de 1960      | Boca del Río, Ver., estero de Mandinga.                         | 1                | 157,1          |
| Agosto 11 de 1960     | Alvarado, Ver. Laguna de Alvarado.                              | 4                | 48,5 a 219,0   |
| Agosto 12 de 1960     | Laguna de Buen País, Ver.                                       | 2                | 155,0 a 177,2  |
| Agosto 19 de 1959     | Laguna de Mandinga, Ver.                                        | 2                | 309,0 a 341,1  |
| Septiembre 11 de 1958 | Alvarado, Ver., lagunita situada a un lado del canal de entrada | 1                | 121,8          |
| Octubre 19 de 1959    | Boca del Río, Ver., estero de Mandinga                          | 27               | 46,2 a 84,3    |
| Octubre 22 de 1958    | Boca del Río, Ver., estero de Mandinga.                         | 1                | 115,7          |
| Octubre 26 de 1959    | Boca del Río, Ver., estero de Mandinga.                         | 12               | 49,9 a 70,9    |
| Octubre 27 de 1959    | Laguna de la Mancha, Ver.                                       | 29               | 45,4 a 143,6   |
| Noviembre 5 de 1959   | Alvarado, Ver. Laguna de Alvarado.                              | 1                | 91,2           |
| Noviembre 15 de 1958  | Alvarado, Ver. Laguna de Alvarado.                              | 1                | 329,4          |

Existen dos datos previos sobre el número de óvulos producidos por una hembra de *C. undecimalis*. Beebe y Tee-Van (1928) en las gónadas de un ejemplar que midió 795 mm, contaron 1 648 000 huevecillos; Volpe (1959) calculó en 1 440 000 los existentes en las gónadas de un ejemplar de 584 mm de longitud.

**Ejemplares jóvenes.**—Se colectaron 91 ejemplares jóvenes de *Centropomus undecimalis*; el más pequeño midió 45,4 mm y el más grande 339,0 mm. En el Cuadro 3 se ofrece la relación de las fechas de captura, localidades, número de ejemplares y longitud.

En la colección de peces de la Estación de Biología Marina del Instituto Tecnológico de Veracruz se conserva, además, un ejemplar de 101,3 mm de longitud, capturado por A. Zarur, en la Laguna de Términos (Campeche), el 21 de marzo de 1959, empleando una red de 5 x 1 m.

Todos los ejemplares jóvenes se colectaron en localidades situadas en la zona estuarina, en la orilla de canales, lagunas, ríos, etc. y en aguas

ocasiones estaba bastante turbia. La salinidad varió desde 9,9‰ hasta 31,6‰ y la temperatura en los sitios de captura fluctuó de 28° a 31,5°.

#### Hábitos alimenticios.

**Alimentación de los adultos.**—Se estudiaron los estómagos de 35 individuos adultos, de 352,4 a 900,0 mm de longitud; 17 se encontraron vacíos (48,5% del total) y los restantes 18 (51,5%) presentaron contenido alimenticio. En el Cuadro 4 se ofrecen los resultados obtenidos mediante los diversos métodos empleados.

El ejemplar de molusco fue un pelecípodo, que no fue posible identificar con mayor precisión, debido a la falta de bibliografía adecuada.

Al igual que en las demás especies del género, los elementos alimenticios más importantes son los peces y crustáceos; las especies más abundantes de peces fueron las "mojarras" (*Diapterus* spp.), muy comunes en el estado de Veracruz, y entre los crustáceos, las "jaibas" (*Callinectes sapidus*).



Existen diversos informes sobre los hábitos alimenticios de *Centropomus undecimalis*, lo que nos permite comparar nuestras observaciones con las de otros autores. Lamonte (1952) dice que la especie se alimenta de peces, cangrejos y camarones, y que come durante el cambio de marea

último, Marshall (1958), en su estudio sobre la biología y pesca de *C. undecimalis* en el estado de Florida, vio los estómagos de 128 ejemplares, de los cuales 61 presentaron contenido alimenticio; examinado éste, Marshall indica que la especie es carnívora y se alimenta especialmente

CUADRO 4

| MÉTODO VOLUMÉTRICO                      |                         |       |
|-----------------------------------------|-------------------------|-------|
|                                         | Vol. en cm <sup>3</sup> | %     |
| Peces .....                             | 164,0                   | 51,6  |
| Crustáceos .....                        | 115,1                   | 36,2  |
| Moluscos .....                          | 1,0                     | 0,3   |
| Restos de peces .....                   | 34,6                    | 10,9  |
| Restos de crustáceos .....              | 1,7                     | 0,5   |
| Restos de vegetales .....               | 1,3                     | 0,4   |
| Materia orgánica no identificable ..... | 0,3                     | 0,1   |
| Total                                   | 318,0                   | 100,0 |

MÉTODO DE FRECUENCIA

| Estómagos con:                          | Número | %    |
|-----------------------------------------|--------|------|
| Peces .....                             | 8      | 44,4 |
| Crustáceos .....                        | 8      | 44,4 |
| Moluscos .....                          | 1      | 5,5  |
| Restos de peces .....                   | 5      | 27,7 |
| Restos de crustáceos .....              | 2      | 11,1 |
| Restos de vegetales .....               | 2      | 11,1 |
| Materia orgánica no identificable ..... | 1      | 5,5  |

MÉTODO NUMÉRICO

| Ejemplares de:   | Número | %     |
|------------------|--------|-------|
| Peces .....      | 9      | 42,8  |
| Crustáceos ..... | 11     | 52,4  |
| Moluscos .....   | 1      | 4,8   |
| Total            | 21     | 100,0 |

Los peces y crustáceos identificados fueron los siguientes:

| Peces                                                |  | ejemplares |
|------------------------------------------------------|--|------------|
| Fam. Leiognathidae. <i>Diapterus rhombeus</i>        |  | 4          |
| " " <i>olisthostomus</i>                             |  | 3          |
| Fam. Sciaenidae. <i>Stellifer lanceolatus</i>        |  | 1          |
| Fam. Engraulidae. <i>Anchoa mitchilli diaphana</i>   |  | 1          |
| Crustáceos                                           |  |            |
| Fam. Penaeidae. <i>Penaeus</i> sp.                   |  | 1          |
| " " <i>Penaeus aztecus</i>                           |  | 1          |
| Fam. Palaemonidae, probablemente <i>Palaemonetes</i> |  | 2          |
| Fam. Portunidae. <i>Callinectes sapidus</i>          |  | 5          |
| Fam. Paguridae. <i>Pagurus</i> sp.                   |  | 2          |

CUADRO 5

| MÉTODO VOLUMÉTRICO                      |                         |       |
|-----------------------------------------|-------------------------|-------|
|                                         | Vol. en cm <sup>3</sup> | %     |
| Peces .....                             | 10,8                    | 31,4  |
| Crustáceos .....                        | 10,8                    | 31,4  |
| Restos de peces .....                   | 11,2                    | 32,5  |
| Restos de crustáceos .....              | 0,8                     | 2,3   |
| Restos de insectos .....                | 0,2                     | 0,6   |
| Restos de vegetales .....               | 0,3                     | 0,9   |
| Materia orgánica no identificable ..... | 0,3                     | 0,9   |
| Total                                   | 34,4                    | 100,0 |

MÉTODO DE FRECUENCIA

| Estómagos con:                          | Número | %    |
|-----------------------------------------|--------|------|
| Peces .....                             | 7      | 13,7 |
| Crustáceos .....                        | 25     | 49,0 |
| Restos de peces .....                   | 23     | 45,0 |
| Restos de crustáceos .....              | 6      | 11,7 |
| Restos de insectos .....                | 2      | 3,9  |
| Restos de vegetales .....               | 1      | 1,9  |
| Materia orgánica no identificable ..... | 3      | 5,8  |

MÉTODO NUMÉRICO

| Ejemplares de:   | Número | %     |
|------------------|--------|-------|
| Peces .....      | 17     | 5,3   |
| Crustáceos ..... | 306    | 94,7  |
| Total            | 323    | 100,0 |

Identificación de los peces y crustáceos existentes en el contenido estomacal:

| Peces                                       |  | ejemplares |
|---------------------------------------------|--|------------|
| Fam. Engraulidae. <i>Anchoa</i> sp.         |  | 10         |
| Fam. Leiognathidae. <i>Eucinostomus</i> sp. |  | 4          |
| Fam. Poeciliidae.                           |  | 2          |
| Fam. Gobiidae.                              |  | 1          |
| Crustáceos                                  |  |            |
| Fam. Penaeidae. <i>Penaeus</i> sp.          |  | 233        |
| " " <i>P. setiferus</i>                     |  | 6          |
| Fam. Palaemonidae.                          |  | 62         |
| " " <i>Palaemonetes</i> sp.                 |  | 1          |
| Fam. Pilumnidae.                            |  | 2          |
| Isópodos.                                   |  | 2          |

o en la noche. Pew (1954) señala que *C. undecimalis* se nutre de peces pequeños, cangrejos, camarones y crustáceos de agua dulce. Naranjo Betancourt (1956) indica que la especie se alimenta de peces, ranas, camarones, cangrejos y jaibas, comiendo mejor en los repuntes de marea, y aun más al atardecer o ya de noche. Por

de peces pertenecientes a las siguientes familias: Leiognathidae (*Eucinostomus* sp.), Haemulidae (*Orthopristis chrysopterus*), Mugilidae (*Mugil* sp. y *M. cephalus*), Sparidae (*Lagodon* sp. y *L. rhomboides*), Engraulidae (*Anchoa* sp.) y Poeciliidae (*Mollienisia* sp. y *Gambusia* sp.), a más de crustáceos que constituyen el segundo grupo

de importancia en su alimentación, siendo los más frecuentes *Palaemonetes* sp., *Penaes duorarum* y *Cambarus* sp.

**Alimentación de los jóvenes.**—Fueron estudiados los estómagos de 60 ejemplares jóvenes, de 47,3 a 341,1 mm de longitud. Del total de estómagos examinados, 9 (15,0%) estaban vacíos, y los restantes 51 (85,0%) presentaron contenido alimenticio. En el Cuadro 5 se presentan los resultados obtenidos al emplear los tres métodos ya mencionados.

Los peces constituyeron el mayor volumen, en tanto que los crustáceos fueron mucho más abundantes en número.

De los peces, los más abundantes fueron los Engraulidae, del género *Anchoa*, probablemente *A. mitchilli diaphana*, especie muy frecuente y común en la zona de estudio; estos peces se encontraron en los contenidos estomacales de casi todas las especies de *Centropomus*.

Los ejemplares jóvenes de *Penaes* fueron también muy numerosos; algunos se clasificaron como *P. setiferus* (camarón blanco); varios estados larvales de crustáceos, en la fase de misis, fueron encontrados en un robalo capturado en la Laguna de Alvarado, el 8 de agosto de 1960; también fueron abundantes los individuos jóvenes de Palaemonidae.

El único dato previo que existe sobre la alimentación de los peces jóvenes de *C. undecimalis*, es el que ofrecen Beebe y Tee-Van (1928), quienes informan haber examinado el estómago de un ejemplar de 83 mm de longitud, que contenía 41 hemipteros acuáticos, *Trichocorixa reticulata*, y un pequeño pez, algo digerido, que parecía ser un ejemplar de *Centropomus*.

#### Parásitos.

Se examinaron las branquias, cavidad bucal y abdominal de 34 ejemplares, encontrando que 15 de ellos (44,1%) tenían en la cavidad abdominal, adherida a la pared del estómago, intestino y tejido graso, un nemátodo Ascaroideo, identificado por el Dr. Robert F. Hutton como *Contracaecum* sp. El número de parásitos fue variable, desde uno solo hasta gran número de ellos, formando masas apiladas, sin que aparentemente el huésped sufriera trastornos por la parasitosis.

Chucumite, *Centropomus parallelus* Poey.

**Relación peso-longitud.**—En la gráfica 2 se presenta la relación peso-longitud de 284 ejemplares, que fueron estudiados con vísceras.

**Tallas máximas.**—El ejemplar más grande de esta especie midió 580 mm y fue colectado por Meek y Hildebrand (1925: 424) en Panamá. Marshall (1958: 21) informa que el ejemplar mayor de *C. parallelus* observado por él en Florida (E. U.), midió 366 mm de longitud patrón. Por nuestra parte el ejemplar más grande, capturado en la Laguna Camaronera, municipio de Alvarado (Ver.), midió 435 mm y pesó 1,3 Kg.

#### Reproducción.

**Proporción de sexos.**—Se determinó el sexo y la fase de desarrollo de los órganos sexuales a 423 peces, de los cuales 248 (58,6%) fueron hembras y los restantes 175 (41,4%) machos.

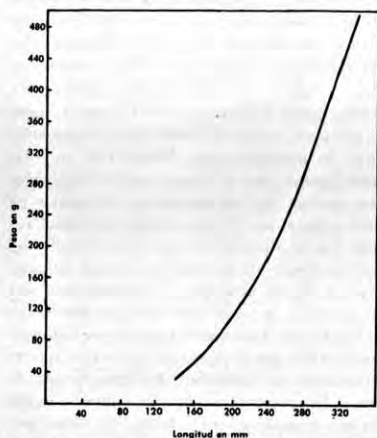
**Epoca de reproducción.**—En el Cuadro 6 se indica el grado de madurez sexual de los 423 individuos, estudiados en 1959 y 1960.

CUADRO 6  
FASES DE MADUREZ DE *C. parallelus* DURANTE 1959 Y 1960

| Fecha                      | Fases de madurez |    |     |    |    | No. Ejem. |
|----------------------------|------------------|----|-----|----|----|-----------|
|                            | I                | II | III | IV | V  |           |
| Enero 27 y 29 de 1959      | 6                | 34 |     |    |    | 40        |
| Febrero 12 de 1959         | 1                | 3  |     |    |    | 4         |
| Febrero 24 de 1960         |                  | 2  | 6   |    |    | 8         |
| Marzo 6 de 1960            | 1                | 7  | 4   |    |    | 12        |
| Abril 17 de 1960           |                  | 2  | 8   | 1  |    | 11        |
| Abril 24 de 1959           | 1                | 4  | 16  | 1  |    | 22        |
| Abril 29 de 1960           |                  | 1  | 8   | 3  | 20 | 32        |
| Mayo 1 y 4 de 1960         |                  |    | 2   | 8  | 2  | 12        |
| Mayo 6 de 1959             |                  |    | 1   | 7  | 2  | 10        |
| Junio 3 de 1960            |                  |    |     | 2  |    | 2         |
| Junio 23 y 27 de 1959      |                  |    |     | 7  | 19 | 26        |
| Julio 1º de 1959           | 3                |    |     | 2  | 8  | 13        |
| Julio 8 de 1960            | 2                |    |     | 1  |    | 3         |
| Agosto 19 de 1959          |                  |    |     | 4  | 2  | 6         |
| Septiembre 8 de 1959       |                  |    |     | 9  |    | 9         |
| Septiembre 30 de 1959      | 1                | 5  | 2   |    |    | 8         |
| Octubre 9 de 1960          |                  |    |     | 5  |    | 5         |
| Octubre 14 de 1959         | 1                | 3  |     | 2  |    | 6         |
| Noviembre 3, 4 y 5 de 1959 | 9                | 2  |     | 13 | 75 | 99        |
| Noviembre 14 y 15 de 1960  | 2                |    |     | 2  | 8  | 12        |
| Diciembre 1 y 8 de 1959    | 21               | 1  | 4   | 2  | 55 | 83        |
| Total de ejemplares        |                  |    |     |    |    | 423       |

Desde la segunda quincena de abril se encontraron ejemplares con las gónadas bastante desarrolladas, listas para efectuar la función reproductora, y en los primeros días de diciembre, también encontramos ejemplares en las mismas condiciones, o bien con las gónadas flácidas, indicando que habían desovado recientemente. Esto hace presumir que la reproducción se efectúa en un período bastante largo, de 8 meses, y que aparentemente el desove tiene dos épocas

de máxima intensidad: la primera, que es la más importante, en mayo y junio, y la segunda, menos intensa, en octubre y noviembre. Durante la



Gráf. 2.—Relación peso-longitud de *Centropomus parallelus*.

época de reproducción, y especialmente en junio, *C. parallelus* se concentra en grandes cardúmenes que permiten su mayor captura.

dura. Puede suponerse que allí efectúan la reproducción, puesto que casi todos los ejemplares que presentaron las gónadas en la fase IV, fueron capturados en dichos lugares. Por ejemplo, el 3 de noviembre de 1959, en un lance efectuado por los pescadores en el mar, cerca de la desembocadura del río Papaloapan, obtuvieron, entre otras especies, una mediana cantidad de chumcutes, que presentaron los órganos sexuales en desarrollo máximo; en las mismas condiciones se observaron las gónadas de los capturados en el canal de entrada a la Laguna de Alvarado (Ver.). Sin embargo, hay que señalar el hecho de que se encontraron varios ejemplares, con gónadas en la fase reproductora, en la Laguna de María Lisamba (Ver.), a considerable distancia del mar.

La mayor parte de los individuos que ya habían efectuado la reproducción, fueron capturados en ríos, lagunas, etc., lo que parece indicar que una vez efectuado el proceso reproductor, los peces se dirigen a las aguas interiores.

**Tamaño a que alcanzan la madurez sexual.**—La hembra más pequeña que se observó sexualmente madura, midió 150 mm y el macho más pequeño 154 mm.

**Número de óvulos producidos.**—Se contaron los óvulos de una hembra de *C. parallelus* cap-

CUADRO 7

EJEMPLARES JÓVENES DE *C. parallelus* CAPTURADOS EN EL ESTADO DE VERACRUZ, DURANTE 1958, 1959 y 1960

| Fecha de captura    | Localidad                                                                               | Nº de ejemplares | Longitud en mm |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|
| Abril 24 de 1959    | Alvarado, Ver. Laguna de Alvarado.                                                      | 1                | 142,0          |
| Junio 3 de 1958     | Río Acula, Ver.                                                                         | 3                | 9,4 a 18,6     |
| Agosto 6 de 1958    | Alvarado, Ver. Lagunita "La Trocha" situada a un lado del canal de entrada a la Laguna. | 11               | 16,0 a 35,2    |
| Agosto 6 de 1958    | Alvarado, Ver. En el canal de entrada a la Laguna.                                      | 11               | 19,5 a 32,0    |
| Agosto 11 de 1960   | Alvarado, Ver. Laguna de Alvarado, cerca del embarcadero.                               | 3                | 30,8 a 145,0   |
| Agosto 12 de 1960   | Laguna de Buen Pais, Ver.                                                               | 8                | 21,0 a 135,0   |
| Octubre 19 de 1959  | Boca del Río, Ver. Estero de Mandinga.                                                  | 2                | 25,0 a 26,3    |
| Octubre 27 de 1959  | Laguna de la Mancha, Ver.                                                               | 1                | 107,0          |
| Noviembre 5 de 1959 | Alvarado, Ver. Canal de entrada a la Laguna.                                            | 1                | 18,3           |

**Zona de reproducción.**—Como ha quedado señalado anteriormente, en la época reproductora se concentran los peces en determinadas áreas, generalmente en sitios cercanos a la desembocadura de los ríos, ya sea sobre el curso de estos, o bien en el mar frente o cerca de la desemboca-

tura en la Laguna de Mandinga (Ver.), el 19 de agosto de 1959, que midió 263 mm de longitud y pesó 242 g. La gónada midió 72,3 mm de largo, 21,9 mm de anchura máxima y 14,3 mm de alto; siguiendo el método volumétrico se calculó en 376 000 los óvulos existentes.

CUADRO 8

| MÉTODO VOLUMÉTRICO                         |                         |       |
|--------------------------------------------|-------------------------|-------|
|                                            | Vol. en cm <sup>3</sup> | %     |
| Peces .....                                | 45,5                    | 37,4  |
| Crustáceos .....                           | 25,8                    | 21,2  |
| Moluscos .....                             | 0,4                     | 0,3   |
| Vegetales .....                            | 1,2                     | 1,0   |
| Restos de peces .....                      | 33,6                    | 27,6  |
| Restos de crustáceos .....                 | 9,3                     | 7,6   |
| Materia orgánica no<br>identificable ..... | 5,9                     | 4,9   |
| Total                                      | 121,7                   | 100,0 |

| MÉTODO DE FRECUENCIA                       |        |      |
|--------------------------------------------|--------|------|
|                                            | Número | %    |
| Estómagos con:                             |        |      |
| Peces .....                                | 16     | 13,2 |
| Crustáceos .....                           | 21     | 17,3 |
| Moluscos .....                             | 1      | 0,8  |
| Vegetales .....                            | 11     | 9,0  |
| Restos de peces .....                      | 55     | 45,4 |
| Restos de crustáceos .....                 | 11     | 9,0  |
| Materia orgánica no<br>identificable ..... | 30     | 24,7 |

| MÉTODO NUMÉRICO  |        |       |
|------------------|--------|-------|
|                  | Número | %     |
| Ejemplares de:   |        |       |
| Peces .....      | 26     | 45,6  |
| Crustáceos ..... | 30     | 52,6  |
| Moluscos .....   | 1      | 1,8   |
| Total            | 57     | 100,0 |

Los organismos identificados en el contenido estomacal fueron los siguientes:

| Peces                                             | ejemplares |
|---------------------------------------------------|------------|
| Fam. Engraulidae. <i>Anchoa</i> sp.               | 14         |
| Fam. Eleotridae. <i>Dormitator maculatus</i> .    | 9          |
| Fam. Polynemidae. <i>Polydactylus octonemus</i> . | 1          |
| Fam. Ariidae. <i>Galeichthys felis</i> .          | 1          |
| Fam. Gobiidae.                                    | 1          |
| Crustáceos                                        |            |
| Fam. Penaeidae. <i>Penaeus</i> sp.                | 6          |
| " " <i>P. setiferus</i> .                         | 8          |
| Fam. Palaemonidae. <i>Macrobrachium</i> sp.       | 10         |
| Fam. Cirolanidae. <i>Cirolana</i> sp.             | 1          |
| Isópodos.                                         | 1          |
| Fam. Portunidae.                                  | 1          |
| Fam. Pilumnidae.                                  | 2          |
| Moluscos                                          |            |
| Fam. Mytilidae. <i>Brachidontes recurvus</i>      | 1          |
| Vegetales                                         |            |
| Pequeños trozos de algas y gramíneas.             |            |

*Ejemplares jóvenes.*—En los diversos muestreos efectuados, logramos obtener 41 individuos de 9,4 a 145 mm. En el Cuadro 7 se presentan las fechas de captura, localidades, número de ejemplares y longitud de estos peces.

En la colección de peces de la Estación de Biología Marina se conservan además 3 ejemplares, de 18,6 a 23,1 mm de longitud, colecta-

dos por el Dr. Jorge Carranza F., en un estero del río Jamapa (Ver.), el 26 de junio de 1954, mediante una red de 13 x 2 m. El Dr. Henry H. Hildebrand nos obsequió dos ejemplares jóvenes de *C. parallelus* (de 105,0 y 111,0 mm de longitud), que capturó empleando rotenona en el río San Rafael (Tamps.), el 27 de mayo de 1956.

Como puede apreciarse en el Cuadro 7, todos los peces jóvenes fueron colectados en aguas interiores; la mayoría cerca de la orilla de ríos, canales, lagunas, etc. y a profundidad no mayor de dos metros. En los muestreos efectuados en la zona costera, no se capturaron individuos pequeños. Las localidades de captura se hallan comprendidas dentro de la zona de esteros, generalmente con fondo fangoso. La transparencia del agua permitió lecturas con el disco de Secchi hasta de 13 cm. La especie vegetal predominante en la orilla fue el "mangle" y varias especies de gramíneas. La salinidad del agua registrada fue muy heterogénea ya que en algunas localidades era completamente dulce, en tanto que en otras mostró gran salinidad; por ejemplo, en la Laguna de la Mancha (Ver.), la salinidad llegó a 31,6‰. La temperatura del agua varió de 28,0° a 31,5°.

#### Hábitos alimenticios.

*Alimentación de los adultos.*—Se estudiaron los estómagos de 216 peces adultos, de 150,0 a 394,0 mm; 95 (44%) estaban vacíos y 121 (56%) presentaron contenido alimenticio, que se describe en el Cuadro 8.

Los peces más abundantes en el contenido estomacal fueron la "manjúa", *Anchoa* sp. y la "naca", *Dormitator maculatus*, especies muy comunes en la zona de trabajo; entre los crustáceos predominaron el "camarón", *Penaeus setiferus* y la "acamaya", *Macrobrachium* sp. Al igual que en las demás especies del género *Centropomus*, los peces y crustáceos constituyen los grupos más importantes en el contenido estomacal. Se supone que los pequeños trozos de vegetales encontrados, fueron tomados por accidente al ingerir especies animales.

*Alimentación de los jóvenes.*—Fue estudiado el contenido estomacal de 22 ejemplares jóvenes, de 20,1 a 145,0 mm; 5 estómagos estuvieron vacíos (22,7%) y los 17 restantes (77,3%) presentaron contenido. Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 9.

Los crustáceos son los animales más abundantes en el contenido estomacal de los indivi-

dos jóvenes; de los 56 encontrados, 55 fueron anfipodos, sumamente pequeños, identificados como de la familia Gammaridae; se encontró además un ejemplar de Penaeidae. Entre los peces, se identificó un Belonidae (del género *Strongylura*) y un *Dormitor maculatus*, de la familia Eleotridae. De insectos, se presentó un hemíptero y una ninfa de odonato.

CUADRO 9

| MÉTODO VOLUMÉTRICO                      |                         |       |
|-----------------------------------------|-------------------------|-------|
|                                         | Vol. en cm <sup>3</sup> | %     |
| Peces .....                             | 4.2                     | 59.2  |
| Crustáceos .....                        | 1.2                     | 17.0  |
| Insectos .....                          | 0.2                     | 2.8   |
| Restos de peces .....                   | 0.5                     | 7.0   |
| Restos de insectos .....                | 0.3                     | 4.2   |
| Materia orgánica no identificable ..... | 0.7                     | 9.8   |
| Total                                   | 7.1                     | 100.0 |

| MÉTODO DE FRECUENCIA                    |        |      |
|-----------------------------------------|--------|------|
| Estómagos con:                          | Número | %    |
| Peces .....                             | 2      | 11.7 |
| Crustáceos .....                        | 7      | 41.1 |
| Insectos .....                          | 2      | 11.7 |
| Restos de peces .....                   | 1      | 5.8  |
| Restos de insectos .....                | 2      | 11.7 |
| Materia orgánica no identificable ..... | 5      | 29.4 |

| MÉTODO NUMÉRICO  |        |       |
|------------------|--------|-------|
| Ejemplares de:   | Número | %     |
| Peces .....      | 2      | 3.4   |
| Crustáceos ..... | 56     | 93.2  |
| Insectos .....   | 2      | 3.4   |
| Total            | 60     | 100.0 |

**Parásitos.**—De 235 ejemplares estudiados, 81 (34.5%) estuvieron parasitados por *Contracaecum* sp. adheridos a la pared estomacal, intestinal, tejido graso y gónadas.

CUADRO 10

FASES DE MADUREZ DE *C. pectinatus* DURANTE 1959 Y 1960

| Fecha                           | Fases de madurez |    |     |    |   | Nº ejem. |
|---------------------------------|------------------|----|-----|----|---|----------|
|                                 | I                | II | III | IV | V |          |
| Mayo 1 de 1959                  |                  | 3  | 1   |    |   | 4        |
| Junio 27 de 1960                |                  | 1  |     | 1  |   | 2        |
| Julio 2 de 1960                 |                  |    |     | 1  |   | 1        |
| Noviembre 3, 5, 14 y 15 de 1959 | 2                | 5  | 1   |    | 4 | 12       |
| Total de ejemplares             |                  |    |     |    |   | 19       |

Constantino, *Centropomus pectinatus* Poey.

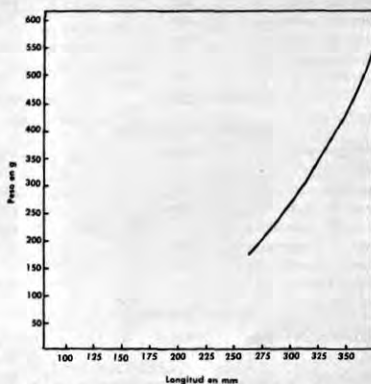
**Relación peso-longitud.**—En la gráfica 3 se muestra la relación peso-longitud de 18 ejemplares; el peso que se anotó, es de individuos com-

pletos, es decir no eviscerados, capturados por los pescadores en la región de Alvarado (Ver.).

**Tallas máximas.**—El ejemplar más grande que se observó, fue una hembra con longitud de 395 mm capturada en la Laguna de María Lissamba (Ver.). En Alvarado se obtuvo un macho de longitud de 380 mm y peso de 500 g.

### Reproducción.

**Proporción de sexos.**—Se determinó el sexo y la fase de desarrollo de las gónadas a 19 ejemplares, de los cuales 7 (36.8%) fueron hembras y 12 (63.2%) machos.



Gráf. 3.—Relación peso-longitud de *Centropomus pectinatus*.

**Epoca de reproducción.**—En el cuadro 10 se indica la madurez sexual de 19 individuos.

Se encontraron dos ejemplares en la fase III, o fase pre-reproductora, uno el primero de mayo y el otro, de 5 de noviembre; en junio y julio se capturaron dos machos cuyas gónadas estaban bastante desarrolladas y listas para efectuar la reproducción.

El 8 de septiembre de 1960, el autor fue informado en Alvarado (Ver.) por un introductor de pescado, que unos días antes había recibido 400 Kg de "constantino" procedentes de Sante-comoapan (Ver.), y que un gran número de ellos tenían la "huevo" (o sean las gónadas) muy desarrolladas, es decir que probablemente se encontraban en la fase IV.

Beebe y Tee-Van (1928:122) señalan haber examinado en febrero las gónadas de dos machos y dos hembras de *C. pectinatus*, que no mostraron ninguna indicación de proceso reproductivo. Marshall (1958:30) observó el 27 de julio

de 1954 un ejemplar de esta especie, que aparentemente se encontraba en la fase pre-reproductora.

Con los datos de los anteriores autores y los obtenidos por nosotros, no podemos determinar con certeza la época de reproducción de *C. pectinatus*, pero se supone que se inicia en mayo y se extiende hasta noviembre.

CUADRO 11

| MÉTODO VOLUMÉTRICO                      |                         |       |
|-----------------------------------------|-------------------------|-------|
|                                         | Vol. en cm <sup>3</sup> | %     |
| Peces .....                             | 1.5                     | 12.0  |
| Crustáceos .....                        | 3.3                     | 26.4  |
| Restos de peces .....                   | 6.0                     | 48.0  |
| Restos de crustáceos .....              | 0.9                     | 7.2   |
| Restos de vegetales .....               | 0.2                     | 1.6   |
| Materia orgánica no identificable ..... | 0.6                     | 4.8   |
| Total                                   | 12.5                    | 100.0 |
| MÉTODO DE FRECUENCIA                    |                         |       |
| Estómagos con:                          | Número                  | %     |
| Peces .....                             | 1                       | 7.6   |
| Crustáceos .....                        | 3                       | 23.0  |
| Restos de peces .....                   | 10                      | 76.9  |
| Restos de crustáceos .....              | 2                       | 15.3  |
| Restos de vegetales .....               | 2                       | 15.3  |
| Materia orgánica no identificable ..... | 3                       | 23.0  |
| MÉTODO NUMÉRICO                         |                         |       |
| Ejemplares de:                          | Número                  | %     |
| Peces .....                             | 1                       | 20.0  |
| Crustáceos .....                        | 4                       | 80.0  |
| Total                                   | 5                       | 100.0 |

**Tamaño a que alcanza la madurez sexual.**—La hembra sexualmente madura y más pequeña que se encontró, medía 297 mm de longitud y el macho más pequeño fue de 261 mm.

**Hábitos alimenticios.**—Se estudiaron los estómagos en 14 ejemplares cuya longitud fue de 279.0 a 353.0 mm; un estómago (7.1%) estaba vacío y los 13 restantes (92.9%) presentaron contenido alimenticio. En el Cuadro 11 se ofrecen los resultados obtenidos con los métodos volumétrico, de frecuencia y numérico.

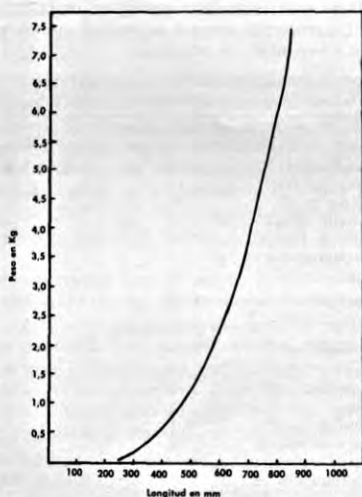
Los organismos que se pudieron identificar en el contenido estomacal son los siguientes:

**Peces.**—Un ejemplar de Engraulidae, del género *Anchoa*.

**Crustáceos.**—Cuatro camarones, de la familia Penaeidae; se identificó uno de ellos como *Penaeus aztecus*.

Estos datos, aunque fueron obtenidos en un

pequeño número de ejemplares, permiten establecer que *C. pectinatus* tiene un régimen carnívoro y se alimenta principalmente de peces y crustáceos. El único dato previo sobre la alimen-

Gráf. 4.—Relación peso-longitud de *Centropomus poeyi*.

tación de esta especie, es el que ofrecen Beebe y Tee-Van, quienes informan haber estudiado el contenido estomacal de 4 individuos de *C. pec-*

CUADRO 12

FASES DE MADUREZ DE *C. poeyi* DURANTE 1959 Y 1960

| Fecha                     | Fases de madurez |    |     |    |    | Nº<br>ejem. |
|---------------------------|------------------|----|-----|----|----|-------------|
|                           | I                | II | III | IV | V  |             |
| Febrero 23 de 1960        | 23               | 64 |     |    |    | 87          |
| Abril 21 de 1960          | 34               | 53 | 12  |    |    | 99          |
| Mayo 6 de 1959            | 1                | 7  | 14  |    |    | 22          |
| Julio 2 de 1960           |                  |    |     | 1  | 11 | 10          |
| Julio 7 de 1960           |                  |    |     |    | 11 | 1           |
| Julio 8 de 1959           | 3                |    |     |    | 16 | 15          |
| Agosto 6 de 1959          |                  |    |     |    | 1  | 1           |
| Agosto 11 de 1960         |                  |    |     | 11 | 23 | 34          |
| Octubre 9 de 1959         | 5                |    |     |    | 5  | 10          |
| Noviembre 14 y 15 de 1959 | 18               |    |     |    |    | 18          |
| Diciembre 1 y 2 de 1959   | 51               |    |     |    |    | 51          |
| Diciembre 8 de 1959       | 9                |    |     |    |    | 9           |
| Diciembre 18 de 1959      | 10               |    |     |    |    | 10          |
| Total de ejemplares       |                  |    |     |    |    | 409         |

*tinatus* y que encontraron camarón y peces de la familia Engraulidae (*Anchoviella* sp. y *Cetengraulis edentulus*).



Robalo prieto, *Centropomus poeyi* Chávez.

**Relación peso-longitud.**—En la gráfica 4 se presenta la relación peso-longitud de 486 ejemplares estudiados sin vísceras.

**Tallas máximas.**—El ejemplar más grande que se midió de esta especie fue de 900 mm, capturado en el canal de entrada a la Laguna de Alvarado (Ver.) el 11 de agosto de 1960. En el puerto de Veracruz se observó un ejemplar procedente de Tabasco, cuya longitud fue de 830 mm y pesó 8,00 Kg.

#### Reproducción.

**Proporción de sexos.**—Se determinó el sexo y la fase de desarrollo de las gónadas a 409 ejemplares; de ellos 240 (58,7%) eran hembras y los restantes 169 (41,3%) machos.

**Epoca de reproducción.**—En el cuadro 12 se muestra el grado de madurez sexual de los 409 ejemplares estudiados en 1959 y 1960.

En la tabla anterior se puede ver que desde finales de abril se encuentran ejemplares en la fase III o pre-reproductora, los que también aparecen a principios de mayo; probablemente el proceso reproductor de esta especie se inicia en los últimos días de mayo o principios de junio y se continúa hasta septiembre, con intensidad máxima en julio y agosto.

Durante la época conocida con el nombre de "cuaresma" se efectúan las llamadas arribaciones de robalo; entonces, los *C. poeyi* procedentes del mar, penetran a los ríos y lagunas, haciendo grandes capturas de la especie. Existe la creencia entre los pescadores, de que los peces inician su entrada a las aguas interiores en la cuaresma, después de que ha soplado el primer viento fuerte del norte de la temporada.

**Zona de reproducción.**—Fueron capturados por los pescadores en localidades de aguas salobres y cercanas a la desembocadura de los ríos numerosos ejemplares, con los órganos sexuales muy desarrollados, a punto de efectuar la puesta con las gónadas flácidas, indicando que habían desovado recientemente. En menor proporción, se analizaron peces con los órganos en las mismas condiciones de desarrollo y capturados en aguas dulces como en la Laguna de María Lissamba, Laguna de Pupuyeca, río el Camarón, etc., a considerable distancia de la boca de los ríos.

En el periodo de reproducción se hacen buenas capturas de la especie, aunque en menor intensidad que las efectuadas durante la cuaresma.

CUADRO 13

| MÉTODO VOLUMÉTRICO   |                         |       |
|----------------------|-------------------------|-------|
|                      | Vol. en cm <sup>3</sup> | %     |
| Peces                | 696,6                   | 75,0  |
| Crustáceos           | 60,9                    | 6,5   |
| Moluscos             | 21,0                    | 2,3   |
| Insectos             | 1,2                     | 0,1   |
| Restos de peces      | 140,0                   | 15,1  |
| Restos de crustáceos | 5,2                     | 0,6   |
| Restos de vegetales  | 3,8                     | 0,4   |
| Total                | 928,7                   | 100,0 |

| MÉTODO DE FRECUENCIA |        |      |
|----------------------|--------|------|
| Estómagos con:       | Número | %    |
| Peces                | 20     | 40,0 |
| Crustáceos           | 10     | 20,0 |
| Moluscos             | 2      | 4,0  |
| Insectos             | 1      | 2,0  |
| Restos de peces      | 30     | 60,0 |
| Restos de crustáceos | 4      | 8,0  |
| Restos de vegetales  | 4      | 8,0  |

| MÉTODO NUMÉRICO |        |       |
|-----------------|--------|-------|
| Ejemplares de:  | Número | %     |
| Peces           | 32     | 18,8  |
| Crustáceos      | 12     | 7,1   |
| Moluscos        | 83     | 48,8  |
| Insectos        | 43     | 25,3  |
| Total           | 170    | 100,0 |

Se ofrece a continuación la relación de ejemplares identificados de los distintos componentes del contenido estomacal.

| Peces                                        | ejemplares |
|----------------------------------------------|------------|
| Fam. Eleotridae. <i>Dormitator maculatus</i> | 5          |
| Fam. Cichlidae. <i>Cichlasoma</i> sp.        | 1          |
| Fam. Leiognathidae. <i>Eucinostomus</i> sp.  | 1          |
| Fam. Gobiidae. <i>Gobionellus</i> sp.        | 24         |
| Fam. Pleuronectidae.                         | 1          |
| Crustáceos                                   |            |
| Fam. Penaeidae. <i>Penaeus</i> sp.           | 2          |
| Fam. Palaemonidae.                           | 2          |
| " " <i>Palaemonetes</i> sp.                  | 3          |
| " " <i>Macrobrachium</i> sp.                 | 1          |
| Fam. Crangonidae. <i>Crangon</i> sp.         | 1          |
| Fam. Portunidae. <i>Callinectes sapidus</i>  | 1          |
| Fam. Astacidae.                              | 2          |
| Moluscos                                     |            |
| Gasterópodos (no identificados).             | 17         |
| " Fam. Pleuroceridae. <i>Pleurocera</i> sp.  | 66         |
| Insectos                                     |            |
| Odonata (ninfas)                             | 43         |

**Tamaño a que alcanzan la madurez sexual.**—La hembra más pequeña y sexualmente madura que se encontró medía 406 mm de longitud y el macho más pequeño 320 mm.

**Número de óvulos producidos.**—En un ejemplar de 720 mm, se calcularon en 1 848 000 los

óvulos existentes en la gónada, que midió 135,5 mm de largo, 32,1 mm de anchura máxima y 26,2 de alto.

**Ejemplares jóvenes.**—Durante los muestreos realizados en aguas interiores y costeras con objeto de colectar individuos jóvenes de las especies de *Centropomus* no obtuvimos ejemplares de *C. poeyi*. Los peces más chicos de esta especie, que se observaron, fueron los capturados por los pescadores en un lance en el río Papaloapan, a inmediaciones de Tlacotalpan (Ver.), en los primeros días de diciembre de 1960. Se obtuvo un elevado número de peces chicos (aproximadamente unos 200) y se midieron 27, cuya longitud fue de 220 a 285 mm.

**Hábitos alimenticios.**—Se estudiaron los estómagos de 78 ejemplares de 288,2 a 863,0 mm de longitud; 28 estómagos (35,9%) estaban vacíos y los 50 restantes (64,1%) presentaron contenido alimenticio. Los resultados obtenidos se ofrecen en el Cuadro 13.

Los peces constituyen el principal factor alimenticio en la dieta de *C. poeyi*, lo que puede apreciarse por los resultados obtenidos con los métodos volumétrico y de frecuencia; entre ellos se encontró a *Dormitator maculatus* (llamada comúnmente "naca"), especie muy abundante en la zona estuarina; los 24 ejemplares de *Gobiomellus* se hallaron en los estómagos de 13 ejemplares capturados en la Laguna de Pupuyeca (Ver.).

En el método numérico se observa que los moluscos e insectos constituyen el mayor porcentaje. Esto puede dar lugar a interpretaciones erróneas y es la principal falla del método, pues parece lógico pensar que los organismos que se presentan en mayor número en los contenidos estomacales son precisamente los componentes alimenticios más importantes. Las ninfas de Odonata, fueron encontradas en un sólo ejemplar de *C. poeyi*.

Es interesante observar que se halló un elevado número de moluscos, que no fue posible identificar con mayor precisión debido a la falta de bibliografía adecuada.

**Parásitos.**—De 91 ejemplares observados, 65 (71,4%) estaban parasitados por el nemátodo *Contracaecum* sp., y los restantes 26 (28,6%) no tuvieron parásitos.

#### DATOS ECOLÓGICOS DE LAS ESPECIES

##### Habitat.

Las especies del género *Centropomus* se encuentran en las aguas marinas, salobres o en

aguas dulces. En el mar se les captura cerca de la costa, especialmente en las playas arenosas; se pescan con mayor frecuencia en aguas interiores, generalmente en las de naturaleza salobre. Por lo tanto podemos considerar que los esteros constituyen el habitat principal de estos peces. Esta zona se caracteriza por acumular aguas de tipo salobre, sujetas continuamente a cambios en salinidad de acuerdo con el arrastre de las aguas dulces de los ríos y la entrada de masas de agua marina. Los tipos de fondo predominantes son los fangosos; también los fondos arenosos son frecuentes y en ocasiones zonas extensas se encuentran cubiertas por las conchas del ostión *Crassostrea virginica*. En la orilla de los ríos, canales, etc. es común la presencia del "mangle" (*Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*).

CUADRO 14

DENSIDAD Y SALINIDAD DEL AGUA EN DIVERSAS LOCALIDADES DONDE SE CAPTURARON EJEMPLARES DE *Centropomus*

| Localidad                                                                                | Densidad | Salinidad |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| Laguna de Alvarado (Ver.), a ½ Km de la desembocadura del Río Blanco                     | 1,0031   | 5,1‰      |
| Alvarado (Ver.), lagunita situada a un lado del canal de entrada a la Laguna de Alvarado | 1,0099   | 14,0‰     |
| Laguna de Buen País (Ver.)                                                               | 1,0117   | 16,3‰     |
| Boca del Río (Ver.), en el estero de Mandinga                                            | 1,0157   | 21,6‰     |
| Boca del Río (Ver.), en el estero de Mandinga                                            | 1,0206   | 28,0‰     |
| Laguna de la Mancha (Ver.)                                                               | 1,0234   | 31,6‰     |

son las especies más abundantes) que se desarrolla profusamente, siendo tan espesas las formaciones, que llegan a ser casi impenetrables para los animales grandes y aun para el hombre; en estos manglares se desarrolla una fauna característica muy especial. Otra especie vegetal, muy frecuente en los meses de agosto a noviembre, y conocida con el nombre de "hierba" por los pescadores, es *Eichornia*, la cual llega a ser tan abundante que dificulta las maniobras de pesca y el avance de las pequeñas embarcaciones; en las orillas, una de las algas más comunes es *Chara*. La transparencia del agua en la zona estuarina es muy reducida, por acción del continuo acarreo de sedimentos terrestres hecho por los ríos.

##### Salinidad.

El grado de tolerancia a la salinidad que tienen los *Centropomus* es muy amplio, puesto

que viven igualmente en el mar o en ríos y masas de agua dulce a considerable distancia de las marinas, si bien, con mayor frecuencia, se presentan en los esteros y en estos lugares se les captura continuamente a lo largo de todo el año.

La tolerancia de las especies de *Centropomus* a distintos grados de salinidad del agua, se observa en los datos del Cuadro 14, que fueron recabados en varias localidades donde se pescaron ejemplares del género.

**Temperatura.**—La temperatura influye especialmente en la reproducción, ya que esta se efectúa con mayor intensidad en junio, julio y agosto, o sea cuando las aguas presentan las temperaturas más elevadas; además, constituye un factor limitante en la distribución geográfica de las especies.

La temperatura registrada en diversas localidades donde se capturaron ejemplares de *Centropomus*, varió desde 18,5° (18 de diciembre de 1958) hasta 31,5° (12 de agosto de 1960). Debido sin duda a la naturaleza tropical de las aguas en la zona de estudio, cuya temperatura no alcanza niveles muy bajos ni aún en la época de invierno, no se observó que las especies de *Centropomus* sean afectadas por temperaturas bajas. En cambio, de otras regiones existen informes sobre el efecto de las bajas temperaturas en *C. undecimalis*. Storey y Gudger (1936) en su lista de los peces muertos a consecuencia de temperaturas muy bajas, registradas en 9 ocasiones en Sanibel (Florida), de 1886 a 1936, incluyen a *C. undecimalis*. Posteriormente, Storey (1937) muestra que *C. undecimalis*, especie tropical y subtropical, es afectada siempre por las bajas temperaturas del agua. Gunter (1941) informó que el invierno de 1939-1940 fue muy severo en la costa texana: el 18 de enero de 1940, la temperatura del agua bajó de 18,3° hasta -3,8° y al día siguiente continuó descendiendo hasta llegar a -8,8°, formándose hielo en las bahías. En el sureste de Texas, cerca de Puerto Isabel, los investigadores del Fish and Wildlife Service calcularon que había unas 15 000 libras de *Centropomus* muertos por el frío (indudablemente se trata de *C. undecimalis*, única especie del género registrada en aguas texanas). Marshall (1958) dice que *C. undecimalis*, en el estado de Florida, es muy sensible a los cambios de temperatura: en la época de verano los peces se hallan vigorosos y activos, en cambio en el invierno se muestran más lentos en sus movimientos, llegando a morir a temperaturas muy bajas. Durante el invierno, los pescadores capturan la especie por medio de redes con las que

es imposible atraparla en otras épocas del año. Informa Marshall que en ocasiones es posible capturar ejemplares de *C. undecimalis* con una red de cuchara, o con un garfio o arpón, levantando simplemente a los peces que se encuentran en estado letárgico por acción de las aguas frías.

CUADRO 15

LISTA DE PECES CAPTURADOS CON FRECUENCIA EN UNIÓN DE LAS ESPECIES DE *Centropomus*

|                                                  |                                               |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <i>Dasyatis sabina</i> (Lesueur)                 | <i>Diapterus olisthostomus</i> (Goode y Bean) |
| <i>Elops saurus</i> Linneo.                      | <i>Diapterus rhombeus</i> (Cuv. y Val.)       |
| <i>Signalosa mexicana</i> (Günther)              | <i>Eucinostomus</i> sp.                       |
| <i>Dorosoma anale</i> Meek                       | <i>Micropogon undulatus</i> (Linneo)          |
| <i>Anchoa mitchilli diaphana</i> Hildebrand      | <i>Cynoscion nebulosus</i> (Cuvier)           |
| <i>Galeichthys felis</i> (Linneo)                | <i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum)  |
| <i>Strongylura notata</i> (Poey)                 | <i>Lagodon rhomboides</i> (Linneo)            |
| <i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani)       | <i>Cichlasoma fenestratum</i> (Günther)       |
| <i>Poecilia sphenops</i> (Cuvier y Valenciennes) | <i>Dormitator maculatus</i> (Bloch)           |
| <i>Oostethus lineatus</i> (Valenciennes)         | <i>Gobiomorus dormitor</i> Lacépède           |
| <i>Caranx hippos</i> (Linneo)                    | <i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin)              |
| <i>Caranx chrysos</i> (Mitchill)                 | <i>Bathygobius soporator</i> (Cuv. y Val.)    |
| <i>Oligoplites saurus</i> (Bloch y Schneider)    | <i>Gobionellus</i> sp.                        |
| <i>Selene vomer</i> (Linneo)                     | <i>Mugil cephalus</i> Linneo                  |
| <i>Vomer setapinnis</i> (Mitchill)               | <i>Mugil curema</i> Valenciennes              |
| <i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linneo)         | <i>Prionotus</i> sp.                          |
| <i>Lutjanus griseus</i> (Linneo)                 | <i>Opsanus beta</i> (Goode y Bean)            |
| <i>Conodon nobilis</i> (Linneo)                  | <i>Citharichthys spilopterus</i> Günther      |

#### Ictiofauna acompañante.

Se presenta una lista de las especies de peces que con mayor frecuencia son capturadas por los pescadores junto con las distintas especies de *Centropomus*. Se han agregado los peces más abundantes colectados por nosotros, durante los muestreos realizados para obtener ejemplares jóvenes de las especies estudiadas.

CUADRO 16

COMPARACIÓN DE LOS CARACTERES MERÍSTICOS Y MORFOLÓGICOS DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS

| Caracteres                                                                       | <i>C. undecimalis</i>                                 | <i>C. parallelus</i>                          | <i>C. pectinatus</i>                     | <i>C. poeyi</i>                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Escamas en una serie longitudinal                                                | 67 a 78                                               | 70 a 91                                       | 62 a 71                                  | 78 a 89                                  |
| Número de branquias                                                              | 8 a 9                                                 | 9 a 12                                        | 13 a 15                                  | 9 a 12                                   |
| Radio en la segunda aleta dorsal                                                 | 10                                                    | 10                                            | 10                                       | 9                                        |
| Radio de la aleta anal                                                           | 6                                                     | 6                                             | 7                                        | 6                                        |
| Altura máxima en la longitud patrón                                              | 4.1 a 5.6                                             | 3.5 a 4.1                                     | 3.3 a 4.1                                | 3.6 a 4.3                                |
| Longitud cefálica en la longitud patrón                                          | 2.6 a 2.9                                             | 2.5 a 2.9                                     | 2.8 a 3.1                                | 2.5 a 2.8                                |
| Longitud pedúnculo caudal en longitud patrón                                     | 4.8 a 6.2                                             | 5.0 a 6.6                                     | 5.0 a 5.9                                | 4.6 a 5.8                                |
| Altura pedúnculo caudal en longitud patrón                                       | 8.7 a 11.4                                            | 8.0 a 10.0                                    | 8.5 a 10.0                               | 7.6 a 9.0                                |
| Distancia postanal en longitud patrón                                            | 7.5 a 10.3                                            | 5.3 a 6.7                                     | 5.9 a 7.4                                | 8.0 a 10.0                               |
| Hocico en la longitud cefálica                                                   | 3.3 a 3.7                                             | 3.2 a 3.8                                     | 3.0 a 3.3                                | 3.5 a 3.9                                |
| Diámetro ocular en longitud cefálica                                             | 6.2 a 9.0                                             | 4.2 a 6.0                                     | 3.2 a 5.5                                | 5.2 a 6.4                                |
| Longitud aletas pélvicas en longitud cefálica                                    | 1.8 a 2.0                                             | 1.6 a 1.9                                     | 1.3 a 1.5                                | 1.7 a 1.9                                |
| Longitud de la tercera espina dorsal en la longitud cefálica                     | 1.6 a 2.1                                             | 1.8 a 2.4                                     | 1.6 a 1.8                                | 1.7 a 2.1                                |
| Longitud de la segunda espina anal en la longitud cefálica                       | 1.7 a 2.3                                             | 1.1 a 1.5                                     | 1.1 a 1.5                                | 1.6 a 1.9                                |
| Base aleta anal en longitud cefálica                                             | 3.1 a 4.1                                             | 2.9 a 3.5                                     | 2.5 a 3.1                                | 3.0 a 3.7                                |
| Esquina inicial de la primera aleta dorsal en el diámetro ocular                 | 3.4 a 7.5                                             | 2.2 a 3.3                                     | 4.7 a 6.4                                | 3.4 a 7.5                                |
| Hueso preorbital                                                                 | Solamente aserrado en jóvenes                         | Aserrado en todas las edades                  | Aserrado en todas las edades             | Solamente aserrado en jóvenes            |
| Extremo del opérculo en relación con el origen de la primera aleta dorsal        | Por delante del origen                                | Generalmente llega o pasa al origen           | Por delante del origen                   | Generalmente por delante del origen      |
| Extremo de las aletas pélvicas respecto a la abertura anal                       | Por delante de la abertura anal                       | Generalmente llega o pasa de la abertura anal | Pasa mucho de la abertura anal           | Por delante de la abertura anal          |
| Extremo de la segunda espina anal, respecto al extremo de la tercera espina anal | Generalmente no llega al extremo de la tercera espina | Siempre pasa el extremo de la tercera espina  | No llega al extremo de la tercera espina | No llega al extremo de la tercera espina |

CUADRO 17

COMPARACIÓN DE DIVERSOS ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS

|                                         | <i>C. undecimalis</i>                                                    | <i>C. parallelus</i>                                                     | <i>C. pectinatus</i>                                                                                                               | <i>C. poeyi</i>                                                       |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Distribución geográfica.                | Océano Atlántico: de Carolina del Sur (E. U.) a Río de Janeiro (Brasil)  | Océano Atlántico: de Florida (E. U.) a Santos (Brasil)                   | Océano Atlántico: de Florida (E. U.) a Río de Janeiro (Brasil), en el Océano Pacífico: de Guaymas (Méx.) a Buenaventura (Colombia) | Océano Atlántico: de Tampico (Tams.) a Frontera (Tab. Méx.)           |
| Abundancia local                        | Abundante                                                                | Muy abundante                                                            | Rara; es la especie menos abundante del género                                                                                     | Muy abundante                                                         |
| Tallas máximas                          | Internacional: 1,395 mm<br>Nacional: 1,130 mm<br>Local: 1,100 mm         | Internacional: 580 mm<br>Local: 435 mm                                   | Local: 395 mm                                                                                                                      | Local: 900 mm                                                         |
| Proporción de sexos                     | Machos: 56,6%<br>Hembras: 43,4%                                          | Machos: 41,4%<br>Hembras: 58,6%                                          | Machos: 63,2%<br>Hembras: 36,8%                                                                                                    | Machos: 41,3%<br>Hembras: 58,7%                                       |
| Epoca reproductora                      | Mayo a octubre                                                           | Abril a diciembre                                                        | Probablemente de mayo a noviembre.                                                                                                 | Mayo a septiembre                                                     |
| Zona de reproducción                    | Aparentemente en sitios costeros próximos a la desembocadura de los ríos | Aparentemente en sitios costeros próximos a la desembocadura de los ríos |                                                                                                                                    | Probablemente en aguas interiores                                     |
| Tamaño a que alcanzan la madurez sexual | Machos: 343 mm<br>Hembras: 388 mm                                        | Machos: 154 mm<br>Hembras: 150 mm                                        | Machos: 261 mm<br>Hembras: 297 mm                                                                                                  | Machos: 320 mm<br>Hembras: 406 mm                                     |
| Número de óvulos producidos             | 2 678 000                                                                | 629 000                                                                  |                                                                                                                                    | 2 096 000<br>2 546 000                                                |
| Ejemplares jóvenes                      | Se colectaron 91 ejemplares, de 45,4 a 339,0 mm                          | Se colectaron 41 ejemplares, de 9,4 a 145,0 mm                           | No se colectaron                                                                                                                   | No se colectaron; los peces más pequeños vistos midieron 220 a 285 mm |
| Alimentación                            | Peces y crustáceos                                                       | Peces y crustáceos                                                       | Peces y crustáceos                                                                                                                 | Peces y crustáceos                                                    |
| Parásitos                               | 44,1% de parasitosis por <i>Contracaecum</i>                             | 34,5% de parasitosis por <i>Contracaecum</i>                             |                                                                                                                                    | 71,4% de parasitosis por <i>Contracaecum</i>                          |

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se dan a conocer diversos aspectos de la biología de los robalos, correspondientes al género *Centropomus*, existentes en el estado de Veracruz<sup>1</sup>. La mayor parte de las colectas provinieron de la región de Alvarado (Ver.), principal centro de captura de estos peces en la República.

Son cuatro las especies del género existentes en la zona de trabajo: robalo blanco (*C. undecimalis*), chucumite (*C. parallelus*), constantino (*C. pectinatus*) y robalo prieto (*C. poeyi*). La otra especie del género, que vive en el océano

Atlántico, *C. ensiferus*, no se encontró en Veracruz. El único registro sobre la presencia de ella en aguas mexicanas es el de Meek (1902), quien indica haber colectado varios ejemplares pequeños en La Antigua (Ver.). Sin embargo, una revisión de los ejemplares de Meek demostró que corresponden en realidad a individuos jóvenes de *Pomadasys crocro*.

Se presenta una clave en la que se han incluido algunos caracteres nuevos, útiles para la mejor identificación de estas especies.

*Centropomus pectinatus* es la única especie del género presente tanto en el océano Atlántico como en el Pacífico. *C. undecimalis* es la que alcanza mayor distribución geográfica en el Atlántico; en cambio la distribución de *C. poeyi*

<sup>1</sup> Empleamos el nombre común de "roballo" para referirnos a todas las especies del género *Centropomus* presentes en el Golfo de México.

aparentemente está restringida a las aguas nacionales del Golfo de México, desde Tampico (Tamps.) a Frontera (Tabasco).

*C. parallelus* y *C. pectinatus* no llegan a longitudes mayores de 60 cm, mientras que las otras dos especies alcanzan o sobrepasan los 90 cm.

La época de reproducción se extiende del mes de abril a los primeros días de diciembre: la máxima intensidad reproductora es en junio, julio y agosto.

La especie de mayor importancia económica en el estado de Veracruz es el robalo prieto; el robalo blanco y el chucumite también son importantes en tanto que el constantino ha disminuido notablemente en los últimos tiempos. En todos los meses del año se pescan todas las especies; el robalo prieto se captura más en marzo, durante las llamadas "arribazones de robalo", época en la que estos animales entran a las aguas interiores, para reproducirse. Más tarde, en la época de máxima actividad reproductora, también se obtienen cantidades importantes. Las mayores capturas de las demás especies se hacen en junio, cuando los peces se congregan para reproducirse. La zona reproductora del robalo blanco y del chucumite parece localizarse en la costa, a inmediaciones de las desembocaduras de los ríos. Individuos de robalo prieto con gónadas en gran desarrollo, o recién desovados, se hallaron únicamente en aguas interiores.

En casi todos los robalos de la zona estudiada los machos alcanzan la madurez sexual a tallas menores que las hembras.

Se colectaron individuos jóvenes de *C. undecimalis* y *C. parallelus* en diversos sitios de la zona estuarina, lo que indica la importancia de esta área en el ciclo biológico de dichas especies.

Los robalos son animales de régimen carnívoro, siendo los peces y crustáceos los elementos más importantes en su alimentación; entre los peces predominaron: *Anchoa mitchilli diaphana*, *Dorimitor maculatus* y leionátidos; de los crustáceos, los Penaeidae (*Penaeus aztecus* y *P. setiferus*) y Palaemonidae como *Palaemonetes* sp. y *Macrobrachium* sp. fueron los de mayor incidencia.

Se encontró un parásito, identificado como nemátodo del género *Contracaecum*, el que aparentemente no causa trastornos a los individuos parasitados, a pesar de encontrarse a veces en gran número. *C. poeyi* presentó la mayor incidencia de parasitosis.

Los robalos son peces diadromos y se les captura con mayor frecuencia en aguas salobres.

Se da en el trabajo una lista de los peces

que con mayor frecuencia son capturados por los pescadores en unión de los robalos; a esta lista se añadieron las especies obtenidas con mayor abundancia durante las colectas de individuos jóvenes.

Con el fin de presentar en forma sintética los resultados obtenidos, al final, en el cuadro 16 se ofrecen los caracteres merísticos y morfológicos, y en el 17 los diversos aspectos biológicos de las especies en estudio.

#### SUMMARY

Several aspects of the biology of the species of the genus *Centropomus* existing in the State of Veracruz are presented. The study was carried on primarily in the Alvarado (Ver.), region, main fishing center of the country for these fishes. They are diadromous and are captured more frequently in brackish waters.

There are four species in the working area: "robalo blanco", *C. undecimalis*; "chucumite", *C. parallelus*; "constantino", *C. pectinatus* and "robalo prieto", *C. poeyi*. *C. ensiferus*, the other species of the genus present in the Atlantic Ocean, was not found in Veracruz. The only record on the presence of this species in Mexican waters is that of Meek (1902) who stated that he had collected several specimens in La Antigua (Ver.). However, an examination of these specimens revealed that they are young individuals of *Pomadasy croco*.

A key to the four species of the genus is presented giving some new characters useful for the best identification of the species.

*Centropomus pectinatus* is the only species of the genus existing both, in the Atlantic Ocean and in the Pacific. *C. undecimalis* is the one with larger geographical distribution in the Atlantic; on the other hand the distribution of *C. poeyi* appears to be restricted to the national waters of the Gulf of Mexico, from Tampico (Tamps.) to Frontera, (Tabasco).

*C. parallelus* and *C. pectinatus* do not reach larger lengths than 60 cm, while the other two species reach 90 cm or more.

The reproduction season extends from April to the beginning of December, reaching the maximum reproduction in June, July and August.

The species of greatest economic importance in the State of Veracruz is the "robalo prieto", *C. poeyi*; *C. undecimalis* and *C. parallelus* are also important; on the other hand *C. pectinatus* has greatly diminished. The species are fished in every month of the year. *C. poeyi* is caught



in March, during the "arribazones de robalo", the period in which the fishes enter the inland waters. Afterwards, during the period of maximum reproduction, large quantities are also obtained. The larger capture of the remaining species is made in June, when the fishes congregate to reproduce.

There are indications that the reproduction areas of *C. undecimalis* and *C. parallelus* are located close the coast, near the mouth of the rivers. Individuals of *C. poeyi* with gonads greatly developed or recently spawned, were only found in inland waters.

In almost all the species the males reach sexual maturity in sizes smaller than the females.

Young individuals of *C. undecimalis* and *C. parallelus* were collected in different places of the estuary area, which indicates the importance of these areas in the biological cycle of the species.

The fishes of the genus *Centropomus* are carnivorous, being fishes and crustaceans their main nourishment. Among the fishes the principal ones were: *Anchoa mitchilli diaphana*, *Dormitator maculatus* and *Leiognathidae*; among the crustaceans the Penaeidae (*Penaeus aztecus* and *P. setiferus*) and Palaemonidae as *Palaemonetes* sp. and *Macrobrachium* sp. were the most common.

A nematode parasite of the genus *Contracaecum* was found in all the species, but although it was sometimes very abundant it does not seem to have a harmful effect on the host. *C. poeyi* presented the highest rate of parasitosis.

A list showing the fishes that are captured more frequently by the fishermen along with the robalos is given; to this list were added the species obtained more frequently during the collection of young individuals.

In order to present in synthetic form the results obtained, at the end, in table 16th are offered the different aspects of the biology of the "robalos" and in table 17th the meristic and morphological characters of the species studied are presented.

HUMBERTO CHÁVEZ

Estación de Biología Marina,  
Instituto Tecnológico de Veracruz,  
Veracruz, Ver., México.

# BIBLIOGRAFÍA

BEEBE, W. y J. TEE-VAN, The fishes of Port-Au-Prince Bay, Haiti. *Zoologica*, 10 (1): 1-279, 1928.

BERDEGUÉ, J., Peces de importancia comercial en la costa Nor-Occidental de México, págs. 1-345. Sría. Marina, Dir. Gral. Pesca e Ind. Con., 1956.

BERDEGUÉ, J., Perspectivas de desarrollo de los recursos acuáticos (Pesca, piscicultura, utilización de vegetales). Mesas redondas sobre problemas demográficos de México. Noviembre de 1959. *Inst. Mex. Rec. Nat. Ren. A. C.*: 341-411, 1960.

CARRANZA, J., Los recursos naturales del Sureste y su aprovechamiento. La Pesca. *Inst. Mex. Rec. Nat. Ren. A. C.*, II Parte, Tomo 3, Cap. V: 215-216, 1959.

FORD, BACON y DAVIS, INC., Las Pesquerías de México. *Problemas Agrícolas e Industriales de México*, 2 (1): 49-118, 1950.

GUNTER, G., Death of fishes due to cold on the Texas coast, January, 1940. *Ecology*, 22 (2): 203-208, 1941.

International Game Fish Association, World record marine game fishes. *Amer. Mus. Nat. Hist.*, 1957.

JORDAN, D. S. y M. C. DICKERSON, Notes on a collection of fishes from the Gulf of Mexico at Veracruz and Tampico. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 34: 11-22, 1908.

LAGLER, K. F., Freshwater fishery biology. Wm. C. Brown Company, 2ª ed., págs. 1-421, 1956.

LA MONTE, F., Marine game fishes of the world, pág. 44. Doubleday & Co., Inc., 1952.

MARSHALL, A. R., A survey of the snook fishery of Florida, with studies of the biology of the principal species, *Centropomus undecimalis* (Bloch). *Fla. State Bd. Conser. Tech. Ser.*, 22: 5-37, 1928.

MEEK, S. E., A contribution to the ichthyology of Mexico. *Field. Col. Mus. Chicago Zool. Ser.*, 3 (6): 63-128, 1902.

MEEK, S. E. y S. F. HILDEBRAND, The marine fishes of Panama. *Field. Mus. Nat. Hist. Zool. Ser.*, Parts I, II y III, Vol. XV: 1-1045, 1923-1928.

NARANJO BETANCOURT, A., Cordel y Anzuelo. Banco de Fomento Agrícola e Industrial de Cuba. División Agrícola, 99-100, 1956.

OSORIO TAFALL, B., Un capítulo de la geografía económica de México. La Pesca. *Bol. Soc. Mex. Geogr. y Estad.*, 63 (2): 359-402, 1947.

PEW, P., Food and game fishes of the Texas coast. *Texas Game & Fish Comm. Ser. No. IV*, Bull. No. 33: 42, 1954.

STOREY, M., The relation between normal range and mortality of fishes due to cold at Sanibel Island, Florida. *Ecology*, 18 (1): 10-26, 1937.

STOREY, M. y E. W. GUDGER, Mortality of fishes due to cold at Sanibel Island, Florida, 1886-1936. *Ecology*, 17 (4): 640-648, 1936.

VOLPE, A., Aspects of the biology of the common snook *Centropomus undecimalis* (Bloch) of Southwest Florida. *Fla. State Bd. Conser. Tech. Ser.*, 31: 5-37, 1959.

## Noticias

*Segundo Congreso Mexicano de Botánica.*—Destinado a estimular la enseñanza, la investigación y los estudios técnicos de la botánica y fomentar las relaciones y el intercambio de ideas entre los científicos que trabajan en problemas botánicos del país.

La Sociedad Botánica de México, contando con la colaboración de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, a través del Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, está organizando dicho Congreso, que tendrá lugar del 17 al 21 de septiembre del corriente año, en los locales de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Figurarán como Presidente Honorario el Dr. Faustino Miranda, Presidente Honorario del Primer Congreso, Prof. Maximino Martínez y Presidente Ejecutivo el Ing. Efraín Hernández Xolocotzi, con el Comité Organizador integrado por las siguientes personas: Presidente Biól. Arturo Gómez Pompa, Vice-Presidente Efraín Hernández Xolocotzi, Secretario General Biól. Fernando Medellín-Leal, Vocales Bióls. Antonio Gómez González y Julio Villa Vega, Tesorera Biól. Evangelina Pérez Silva.

El Congreso trabajará en 9 secciones y un simposio sobre los temas siguientes:

Sección 1: Historia de la Botánica y Bibliografía respectiva.

- „ 2: Botánica Criptogámica.
- „ 3: Botánica Fanerogámica (Taxonomía).
- „ 4: Morfología, anatomía, histología y embriología vegetales.
- „ 5: Fisiología vegetal.
- „ 6: Paleobotánica (incluyendo palinología y paleoecología).
- „ 7: Citología vegetal, citogenética, genética y evolución.
- „ 8: Ecología vegetal, fitogeografía y florística.
- „ 8 bis: Simposio sobre el tema "Vegetación de las Zonas áridas de México".
- „ 9: Botánica económica (agrícola, forestal aplicada a la farmacia, etnobotánica, etc.).

Las conferencias generales serán dadas por conocidas personalidades invitadas especialmente por el Comité Organizador y versarán sobre los temas: "La Genética en México", "La Botánica y su importancia en la industria agrícola", "El valor de la Botánica en la investigación agrícola de México" y "La importancia de la Botánica en las investigaciones forestales".

Como parte integral del Congreso se ha pensado organizar dos excursiones oficiales de interés, que permitirán a los participantes estudiar un gran número de tipos de vegetación y herborizar ejemplares de plantas de climas muy diferentes.

La primera excursión, que precederá al Congreso, se realizará en los días 15 y 16 de septiembre y en ella se planea visitar algunos lugares próximos a la Ciudad de San Luis Potosí.

La 2a. excursión, posterior al Congreso, tendrá lugar del 22 al 27 de septiembre con el siguiente recorrido: San Luis Potosí, El Huizache, Mathualla, Ciudad del Maíz, El Salto, Ciudad Valles, Axtla, Tamazunchale y San Luis Potosí.

También existe la posibilidad de realizar una excursión extraoficial a los estados de Veracruz y Tabasco.

*Facultad de Medicina, UNAM.*—Para conocer mejor la amebiasis, padecimiento de extraordinaria importancia en nuestro país, se han hecho recientemente algunos avances en el estudio del metabolismo de *Entamoeba histolytica*.

Como parte de las conferencias que se están desarrollando dentro del Curso para Graduados de Parasitología Médica, que se lleva a cabo en el Departamento de Microbiología y Parasitología de esta Facultad y del que es jefe el Dr. Francisco Biagi F., tuvieron lugar 3 conferencias, sobre distintos aspectos del metabolismo de *E. histolytica* impartidas por el profesor Dr. Richard Reeves.

El Dr. Reeves es profesor de Bioquímica de la Universidad de Luisiana, y se ha distinguido por sus investigaciones en este campo. Además el Dr. Reeves participó en varias mesas redondas y trabajos prácticos con los alumnos del curso mencionado, durante la semana del 6 al 11 de mayo pasado.

# Ciencia aplicada

## INVESTIGACIONES FITOQUIMICAS II

### Estudio del aceite de vainas enteras y semillas del laurel rosa (*Nerium oleander* L.) variedad de flor rosa

por

XORGE ALEJANDRO DOMÍNGUEZ y CARMEN VILLARREAL\*

Laboratorio de Fitoquímica, Escuela de Ciencias,  
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de  
Monterrey.  
Monterrey, N. L., México.

**Introducción.**—El laurel rosa (*Nerium oleander* L.) es un arbusto leñoso de la familia de las Apocináceas, originario de las costas del Mediterráneo y cultivado como planta ornamental en las zonas tropicales de México (1). Desde hace muchos siglos se ha conocido la toxicidad de los extractos de sus hojas y flores, la cual se debe a los glucósidos cardiotónicos que contienen. Desde hace unos 26 años se extraen en escala industrial los glucósidos presentes en las hojas del laurel rosa, para utilizarlos con fines medicinales (2). Las hojas del laurel rosa han sido la parte más estudiada por los químicos (3). Así Straub (4) encontró que los extractos alcohólicos eran 2,5 veces más activos que los del género *Digitalis*, logrando aislar y cristalizar un glucósido cardiotónico más activo que la digitalina, al que denominó oleandrina y cuya estructura fue aclarada simultáneamente por tres grupos de investigadores (5, 6 y 7). En 1937, Hoesslin (2) aisló de las hojas, una mezcla de glucósidos a los que llamó folinerina. Gajanon (8) obtuvo de la corteza del laurel rosa un poco de aceite esencial, un aceite graso parecido al de oliva, dos glucósidos amorfos, taninos y un colorante rojo. Turkovic (9) aisló varios heterósidos de la corteza de la vaina. En 1959, Reichstein y col. (10) separaron 18 glucósidos cardiotónicos en las semillas del laurel rosa, variedad de flor blanca. Al comenzar este trabajo, sólo se habían hecho análisis generales de las semillas del laurel rosa, su contenido de aceite graso y algunas de sus propiedades. Así en 1928 (11) se encontró que contenían 8,01% de agua, 17,43% de lípidos, 17,5% de proteínas y 3,73% de minerales.

Las constantes del aceite extraído de las se-

millas, se resumen en la Tabla II, junto con las de Chaliot (12) y las obtenidas en este trabajo.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Las vainas se recolectaron de plantas cultivadas en los jardines de Monterrey (N. L.); en octubre de 1959.

Las vainas del laurel rosa (*N. oleander*) son largas, angostas, cilíndricas y dispuestas en pares. Dentro de la vaina se encuentran numerosas semillas cubiertas de un abundante vello café. Las vainas se secaron a 50-60° con lámparas infrarrojas. Las semillas se separaron, manualmente, en corteza y semilla, se molieron separadamente, extrayéndose por separado, en un Soxhlet, con éter de petróleo (p. eb. 30-60°).

En otro experimento, las vainas completas, se molieron y extrajeron.

Los índices de refracción se determinaron en un refractómetro Abbe. La densidad se obtuvo utilizando un picnómetro de 2 ml de capacidad. Los índices de saponificación y yodo se obtuvieron según las instrucciones del A. O. A. C. (13).

#### PARTE EXPERIMENTAL

**Extracción.**—El material (semillas, corteza o vainas enteras) se molió hasta 10-30 mallas y se extrajo hasta agotamiento con éter de petróleo (p. eb. 30-60°). El éter de petróleo se destiló calentando en baño de agua a 70°. Los residuos se pesaron, los resultados se resumen en la Tabla I.

**Saponificación del aceite.**—Durante cuatro horas se hirvieron a reflujo 35,5 g del aceite café-amarillento extraído de las vainas enteras, con una mezcla de 75 ml de solución acuosa al 15% hidróxido de sodio y 25 ml de etanol. Después, la mezcla se concentró a presión reducida hasta mitad de volumen. Luego se extrajo con éter etílico. El extracto etílico se secó con sulfato de sodio anhidro, enseguida se evaporó el éter dejando 2,55 g de material insaponificable,

\* Tomado en parte de la tesis de C. V. para obtener el título de Químico Farmacobiólogo en la Universidad Labastida de Monterrey.

el cual dio positivas las pruebas de esteroides y negativas las de esteroides cardiotónicos (14). Por cromatografía sobre alúmina neutra, eluyendo sucesivamente con benceno, benceno-cloroformo, cloroformo y acetona, se obtuvieron algunas resinas y un precipitado blanco, que fundió entre 78-91°, y dio positivas las pruebas de Liebermann-Burchard y de tetranitrometano,  $[\alpha]_D^{25}$  en cloroformo + 33,3°. Su estudio no se completó.

La porción alcalina se aciduló con ácido clor-

centrado se diluyó con 100 ml de agua, la capa aceitosa se extrajo con éter etílico, y la solución etérea se secó con sulfato de sodio, se evaporó el éter, calentando sobre baño maría, el residuo se destiló a presión reducida (14-16 mm de Hg).

Se recogieron cinco porciones:

- A, p. eb. 52-54°, I. de saponificación 434, peso 0,45 g.  
 B, p. eb. 81-84°, I. de saponificación 355, peso 1,1 g.  
 C, p. eb. 124-128°, I. de saponificación 302, peso 3,5 g.  
 D, p. eb. 140-143°, I. de saponificación 258, peso 1,7 g.  
 E, p. eb. 192-198°, I. de saponificación 207, peso 2,3 g.

TABLA I

RESULTADOS DE LA EXTRACCIÓN CON ÉTER DE PETRÓLEO DE SEMILLAS, CÁSCARA Y VAINA DE *N. oleander*

| Parte de la planta | peso base seca | peso del residuo g | rendimiento en % | aspecto                 |
|--------------------|----------------|--------------------|------------------|-------------------------|
| semilla            | 90,60 g        | 3,075              | 3,39             | aceite amarillo-verdoso |
| cáscara            | 82,80 g        | 0,593              | 0,67             | aceite verde oscuro     |
| vaina entera       | 820,10 g       | 26,19              | 3,19             | aceite amarillo         |

hidrico 6N. Los ácidos grasos liberados se extrajeron con éter etílico. Los extractos etéreos se secaron con sulfato de sodio, el éter se evaporó dejando 24,6 g de residuo.

Quedando un residuo de 7,9 g, en el que después de saponificarlo y por cromatografía en papel, se encontró que contenía ácido oleico y ácido esteárico. Por saponificación de las frac-

TABLA II

CARACTERÍSTICAS DE LOS ACEITES DEL LAUREL ROSA (*N. oleander*), var. flor rosa

| parte del vegetal | P.F. °C | densidad | índice de refracción 31° |           | índice de saponificación |        | índice de yodo |        |
|-------------------|---------|----------|--------------------------|-----------|--------------------------|--------|----------------|--------|
|                   |         |          | este trabajo             | citado    | este trabajo             | citado | este trabajo   | citado |
| semilla           | 21°     | 0,9355*  | 1,4740                   | 1,466*    | 186                      | 206*   | 69,38          | 105,2* |
| var.              | 30°     | 0,932**  |                          | 1,4735**  |                          | 110**  |                | 89,5** |
|                   |         | 0,9459   |                          | 1,4721*** |                          | 180*** |                | 70***  |
| cáscara           | 40°     | 0,8958   | —                        | —         | 291,1                    | —      | 98,52          | —      |
| var.              |         |          |                          |           |                          |        |                |        |
| vaina entera      | líquido | 0,9809   | 1,4820                   | —         | 190,47                   |        | 90,24          |        |
| var.              | a 20°   |          |                          |           |                          |        |                |        |

\* cit. por Mathes (11)

\*\* cit. por Chaliot (12)

\*\*\* cit. por Leulier (18)

*Esterificación de los ácidos grasos aislados.*— A 19,6 g de los ácidos grasos del hidrolizado del aceite de vaina entera, se le añadieron 60 ml de metanol y 3 ml de solución al 40% de trifluoruro de boro en éter etílico. La mezcla se hirvió a reflujo 15 h. Después se evaporó a la mitad de volumen calentando a 50-60°. El con-

centrado de ésteres, liberación de los ácidos, conversión a haluros de ácido con cloruro de tionilo y reacción con anilina formaron las anilidas (15, 16).

La porción A se identificó como caproato de metilo, p. eb. 52°/15 mm, anilida p. f. 95-96° (citado 96-97°).

La porción B se identificó como caprilato de metilo, p. eb. 83°/15 mm, anilida p. f. 67-69° (cit. 69°).

La porción E se identificó como palmitato de metilo, p. eb. 141°/15 mm, anilida p. f. 84-85° (cit. 85-86°).

La porción E se identificó como palmitato de metilo, p. eb. 195°/15 mm, anilida p. f. 81-88° (cit. 87°).

*Cromatografía en papel de los ácidos grasos*

Mediante la destilación de los ésteres metílicos de los ácidos grasos del *N. oleander* y su conversión a anilidas. Se demostró la presencia de los ácidos caproico, caprílico, cáprico, láurico y palmítico. Resultados parecidos se obtuvieron por cromatografía en papel de los ácidos grasos, donde se reconocieron los ácidos esteárico, oleico, palmítico y láurico, además otras manchas no identificadas, probablemente correspondientes a los ácidos caproico, caprílico y cáprico.

TABLA III

R. F. DE ÁCIDOS GRASOS E HIDROLIZADO DE LA VAÍNA ENTERA DE *N. oleander*\*

| Ácidos de la vaina entera | ácido esteárico | ácido oléico | ácido palmítico | ácido láurico | ácido mirístico |
|---------------------------|-----------------|--------------|-----------------|---------------|-----------------|
| 0,180                     |                 |              |                 |               |                 |
| 0,205                     |                 |              |                 |               |                 |
| 0,276                     |                 |              |                 | 0,275         | 0,291           |
| 0,370                     |                 | 0,370        |                 |               |                 |
| 0,523                     |                 |              | 0,530           |               |                 |
| 0,752                     | 0,720           |              |                 |               |                 |

\* En papel Whatman No. 1. Usando la capa orgánica de butanol-1 e hidróxido de amonio (1:1) (v/v).

de las vainas.—Se usaron tiras de 20 x 2 cm de papel filtro Whatman N° 1. En la forma usual (17) se colocó en el punto inicial una gotita de la solución etérea de los ácidos grasos. En una cámara cromatográfica, se realizó la cromatografía, por el método descendente. En iguales condiciones se hicieron cromatografías de los ácidos oleico, esteárico, palmítico, láurico y mirístico (ver Tabla III). Para el desarrollo se utilizó la fase orgánica de una mezcla de butanol-1 e hidróxido de amonio (1:1) (v/v).

Después de secar el papel, se reveló con una solución alcalina al 0,05% de verde de bromo cresol. Los ácidos grasos aparecieron como manchas amarillas sobre fondo verde.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

De la semilla del *N. oleander* var. flor rosa, se obtuvieron 3,39% de extracto etéreo, de la cáscara 0,67% y de la vaina entera 3,19%. La diferencia de rendimientos de extracto etéreo entre el de la semilla y la cáscara y el de la vaina entera se puede atribuir a una menor difusión en las células de la vaina entera.

Los valores obtenidos para el aceite de la semilla son similares a los de Leulier (18) pero difieren de los de Mathes (11) y de Chaliot (12), en particular con el índice de saponificación citado por este último.

SUMMARY

The oil, from the bean pods and seeds of *Nerium oleander* L. (var. pink flower) was extracted with petroleum ether. The saponification, iodine (Hanus) and refractive indices of the oil were obtained and compared with former analysis. By the methyl esters method and paper chromatography, it was found that the oil contains caproic, caprylic, capric, lauric, palmitic, oleic and stearic acids.

BIBLIOGRAFÍA

- MARTÍNEZ, M., "Plantas medicinales de México", 3ª ed. Editorial Botas. México, D. F., 1959.
- HOESSLIN, H., *Wachsch. Klin.*, 15: 1677, 1936.
- LUKOWSKI, P. J., *J. Pharmacie*, 46: 397, 1861.
- STRAUB, W., *Arch. expt. Path. Pharmacol.*, 82: 327, 1918.
- NEWMAN, S., *Ber.*, 70: 1547, 1937.
- TSCHECHKE, R., *Ber.*, 70: 1554, 1937.
- HESE, G., *Ber.*, 70: 2264, 1937.
- GAJANON, P. P. y S. DUTL, *Bull. acad. Sc. Unit. Province, Agra. Gudh, India*, 3: 209, 1934.
- TURKOVIC, I., *J. Pharm. Belg.*, 14: 376, 1959. Citado en *Chem. Abstr.*, 54: 8650 h, 1960.

10. JAGER, H., O. SHINDLER y T. REICHSTEIN, *Helv. Chim. Acta*, 42: 977, 1959.
11. MATHES, H. y P. SCHUIZ, Univ. Königsberg Festschrift, pág. 162, 1926. Citado en *Chem. Abstr.* 22: 3681, 1928.
12. CHALLOT, C., *Bull. Soc. ital. biol. sper.*, 21: 21, 1942. Citado en *Chem. Abstr.*, 40: 7664, 1946.
13. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists 8a. ed. Washington, D. C., 1955.
14. DOMÍNGUEZ, X. A., Análisis Fitoquímico, *Ciencia*, 21: 125, 1961.
15. CHERONIS, N. D. y J. B. ENRIKIN, Semimicro Qualitative Organic analysis, 2a. ed. Interscience Publ. Inc. Nueva York, 1958.
16. JONGE, A. P. DE, B. VAN DER VEN y W. DEN HERTOOG, *Rec. trav. chim.*, 75: 5, 1956.
17. CRAMER, F., Cromatografía sobre papel, pág. 117, Editorial Beta. Buenos Aires, 1958.
18. LEULIER, A., *J. Pharmac. Chim.* 75: 108, 1912.

---

*Ciencia, Méx.*, XXII (5): 163-166, 10 agosto 1963.



## Miscelánea

**LUIS SIMARRO**  
1851-1921

La ciencia española debe una gran deuda de gratitud a la obra de don Luis Simarro, una personalidad extraordinaria, cuya influencia ha sido más profunda de lo que generalmente se admite sobre la cultura española.

Como toda figura extraordinaria, su persona estimuló profundas lealtades y hondos antagonismos, admiración intensa y profundo desdén. Bien es verdad que su complicado carácter se prestaba fácilmente a evocar los más opuestos sentimientos en las personas que directa, o indirectamente, tenían contacto con él.

No hay duda alguna que ciertos rasgos de su personalidad pueden encontrar fácilmente su origen en las circunstancias trágicas de su infancia que dificultaron la eclosión completa y eficiente del caudal enorme de sus numerosas potencialidades. De todas maneras, la huella dejada en la ciencia española y las nuevas avenidas que abrió en el pensamiento de sus discípulos y amigos, le hacen merecedor de ocupar un puesto de honor entre aquel grupo de españoles excelsos que iniciaron el renacimiento de la vida cultural española, tan patentemente iniciada a mediados del siglo pasado y que alcanza su máximo esplendor en el primer tercio de éste.

Don Luis no era solamente un hombre de ciencia y un investigador, era también, y sobre todo, un humanista culto y contemplativo; un filósofo en el más estricto y en el más amplio sentido de la palabra. No era solamente un neurólogo y un siquiatra, era también un investigador y muy profundo, de la estructura y del funcionamiento del sistema nervioso en estado normal y patológico. Era también un médico práctico, un clínico. Era, sobre todo, un espíritu curioso y humano que se interesaba igualmente en el funcionamiento de la psique en estado de salud, como en su patología, en aprender como en ayudar, en trabajar como en contemplar. Ninguna sorpresa, por tanto, si dentro de esta compleja personalidad el estudio de la psicología y de la filosofía fuera tan importante como el de la siquiatria y el de la neurología, hasta el punto de terminar absorbiendo la primera, la mayor parte de su actividad científica y pedagógica durante los últimos veinte años de su vida.

En la vida, así como en la actividad científica de Simarro, vemos constantemente una lucha, no siempre consciente, entre dos tendencias opuestas, un conflicto que nunca pudo sublimar eficazmente entre sus convicciones puramente intelectuales, su formación de biólogo puro, y de otro lado su tendencia artística y contemplativa que le impulsaba a dejarse llevar por su necesidad de recibir pasivamente y gozar en la absorción sensual del Universo. Para él, el trabajo, no era esfuerzo sino una actividad que fluía con placer en un afán de sabiduría y de gozo intelectual y estético.



Luis Simarro

El padre de Simarro, don Ramón Simarro Oltra, de familia italiana, nació en Játiva, como su madre. Estudió pintura en Valencia y Barcelona y se estableció en Alicante como profesor. Marchó después a Roma, con una pensión del gobierno, y allí convivió con don Luis Madrazo y Kuntz, quien fue padrino de pila del niño Luis nacido en la Ciudad Eterna el 4 de noviembre de 1851. El padre había recibido de su ciudad natal el encargo de pintar dos grandes retratos de los Papas Borgia, hijos de Játiva, Calixto III y Alejandro VI, los cuales se conservan todavía en la sala capitular de la Seo de aquella ciudad. La familia tuvo que regresar pronto a España debido al estado de salud del padre, quien sufría de una tuberculosis pulmonar que le condujo a la muerte cuando el hijo aun no contaba los tres años de edad; edad tan crítica, como se sabe ahora, del desarrollo de la personalidad cuando la presencia del padre es, junto a la de la madre, indispensable para la firme estructuración y estabilización del carácter. A esta catástrofe de la muerte del padre siguió inmediatamente otra experiencia más intensa-

mente traumática aún, y otra pérdida, pues la madre, incapaz de soportar la desaparición de su marido, se arrojó con su pequeño hijo en brazos, desde la azotea de su casa a la calle, donde la encontraron muerta; su hijo sólo se había lesionado una pierna, causa de la leve cojera que conservó durante toda su vida. La huella que tal experiencia dejó en su personalidad, así como el hecho de verse privado en su infancia, de la ternura y la seguridad emocional que produce el propio hogar, fue muy profunda y su importancia en el desarrollo de la personalidad de Simarro no será nunca excesivamente subrayada.

Desgraciadamente carecemos de datos sobre la infancia de don Luis que nos permitan seguir paso a paso, aunque fuese a grandes rasgos, el desarrollo de su personalidad. Sólo sabemos que recogido por su madrina, fue internado a los diez años de edad, y por mediación de don Luis Madrazo, en el Colegio Monacal de Valencia, institución fundada a fines del siglo XV por el Papa Alejandro VI Borgia. Siempre se ha dicho que Simarro sentía una gran admiración por el pueblo griego y sus grandes filósofos, sobre todo los hedonistas y los estoicos; esta inclinación evidentemente cierta, nos parece que se produce en don Luis bajo la influencia del Renacimiento Italiano del que absorbió su atracción por la cultura greco-romana redescubierta en la brillante época de los Médicis y de los Borgia, sus paisanos, y del fundador de su colegio, Alejandro VI, cuyo retrato pintado por su padre, pudo contemplar desde su infancia. Es fácil imaginarse al pequeño huérfano recogido en el colegio, fundado por el Borgia, y en la necesidad ineludible de una figura paternal, con quien identificarse, que se produjera con la inevitable hiperidealización del padre artista, que apenas conoció, una identificación con los personajes de la Italia del Renacimiento, sobre todo si no olvidamos que don Luis nació en la ciudad de las Siete Colinas, que su padrino y protector Madrazo, debió recordarle constantemente.

"Pronto" nos dice Viqueira, discípulo directo de don Luis, "se dió a conocer el talento del joven escolar; se cuenta que el prior del colegio sentaba al niño todos los días a su mesa para gozar de su conversación ingeniosa". Y un conversador ingenioso, culto y sofisticado, aunque a veces mordaz y siempre irónico, fue Simarro hasta su muerte.

A los veinte años le vemos licenciado en Medicina y en Ciencias Naturales; pero el interés político se había ya apoderado de él y durante

la sublevación cantonal forma parte de la Junta Revolucionaria de Valencia, que se encuentra sitiada. Sus intervenciones políticas le obligan a marchar a Madrid, donde en 1875 se doctora en Medicina. El título de su tesis doctoral, "Relaciones materiales entre el organismo y el medio como fundamento de una teoría general de la higiene" es ya revelador de la dirección científica del joven Simarro. En Madrid entra en contacto con don Francisco Giner y la Institución Libre de Enseñanza, recién fundada, participando como profesor y organizando un laboratorio de física; colabora en el Boletín donde publica resúmenes de sus clases y artículos sobre la anatomía y fisiología del sistema nervioso. En 1880 marcha a París donde reside durante cuatro años. Allí profundiza en los estudios de histología del sistema nervioso con Ranvier, y trabaja en la Salpêtrière en los servicios de neurología de Charcot y de siquiatría de Magnan.

Esos cuatro años de estudio en la Francia de los comienzos de la tercera república, cuando París era la Meca que atraía científicos, intelectuales y artistas del mundo entero; cuando en Francia se discutía con la misma vehemencia los más recientes descubrimientos de la ciencia y las nuevas tendencias filosóficas y artísticas, como los problemas políticos sociales, fueron definitivos en la formación científica e intelectual de Simarro. Era un ambiente altamente cultural y racionalista dominado por la lógica positivista de Augusto Comte. La rigidez ética de los creyentes en la metafísica religiosa ha pasado ahora a los agnósticos, quienes en su denuncia de la fe ciega y en su exaltación de la integridad científica van a ser tan vehementes, tan dogmáticos, y a veces tan intolerantes y estrechos, como lo eran los portavoces de los credos y creencias que pensaban haber sustituido.

Simarro pudo encontrar en este ambiente su entronque con la cultura griega, tan necesaria a su espíritu, a través de los primeros empiricistas, sobre todo Demócrito y Epicuro, así como también con los estoicos. De esta manera pudo don Luis establecer una cierta armonía interna en sus tendencias en conflicto. Como consecuencia de ello se siente igualmente atraído hacia la investigación científica pura y las ciencias naturales, como hacia la medicina, ciencia de aplicación y utilitaria. En esto totalmente se separaba de Cajal para quien el único interés estaba dirigido a la ciencia pura, con absoluta exclusión de toda aplicación inmediata a la medicina, y sobre todo a la clínica.

Es muy posible, que al menos en parte, el

interés de Simarro por la siquiatria, fuera estimulado, no sólo por los estudios de Magnan, sino como en tantos otros clínicos de su época, por las experiencias de Charcot sobre la histeria, que tan dramáticamente presentaba en sus lecciones de la Salpêtrière ante la mirada atónita de un público de médicos venidos del mundo entero, incluso de Sigmund Freud, llegado a la Salpêtrière el año siguiente de marcharse Simarro para España.

De todas formas, Simarro trabaja intensamente en el laboratorio del famoso histólogo Ranvier, y allí inicia su carrera de investigador de la estructura microscópica del sistema nervioso y se da cuenta, junto a Charcot, de los grandes alcances que para la investigación de las enfermedades nerviosas y mentales tiene el método anatomopatológico tan brillantemente utilizado por el gran neurólogo francés.

En París establece también contacto con un grupo de españoles eminentes, entre ellos con don Nicolás Salmerón, a quien admira intensamente y con quien establece una amistad que ha de durar toda su vida.

Al volver a España, Simarro es sin duda alguna, el primer siquiata de su época que conocía a fondo la siquiatria europea, y fue nombrado director del manicomio de Leganés, puesto que abandona al poco tiempo, desgraciadamente para la siquiatria española, por discrepancias con la administración que se oponía a la introducción en los servicios de las tendencias terapéuticas modernas.

Simarro continúa en un laboratorio que instaló en su propia casa en la calle del Arco de Santa María, de análoga manera, aunque con más medios materiales a como inició Cajal las suyas.

Al mismo tiempo practica la medicina interna, pues en aquella época no podía ningún médico práctico dedicarse exclusivamente a la siquiatria en clientela privada sin disponer, como le sucedía a Simarro, de un servicio hospitalario que le asegurase no sólo cierta seguridad material, sino además los medios de continuar el estudio de sus propios enfermos hospitalizados. Se interesa particularmente en la siquiatria forense y sus informes médico-legales en los que ponía todos sus conocimientos científicos y su objetividad al servicio de la justicia en su constante afán de eludir toda conclusión subjetiva basada en prejuicios o en la pasión, son unánimemente conocidos y apreciados. De esta forma trata de elevar el peritaje médico del estado de degradación en que se encontraba.

En 1888 comienza a explicar unos cursillos de sicología fisiológica en el Museo Pedagógico de Madrid, donde organizó el primer laboratorio de antropología pedagógica que ha existido en España, y en 1894 le nombran profesor ayudante de dicho Museo en donde continuó dando sus cursos de sicología experimental una vez que obtuvo por oposición la cátedra de dicha disciplina en 1902.

Simarro permanece en contacto directo con los científicos europeos y en sus frecuentes viajes y constantes lecturas sigue el desarrollo de la investigación y está particularmente identificado con los trabajos fisiológicos de Sherrington en Oxford, los psicológicos de Wundt en Leipzig y con la siquiatria alemana que empieza a ponerse a la cabeza del progreso siquiátrico mediante la aplicación del método anatomo-clínico introducido por Charcot en Francia y Virchow en Alemania, y que Kraepelin aplica a la siquiatria de la misma forma que lo hace con la sicología de Wundt a la siquiatria clínica.

Con el doctor don Federico Rubio, que trabajaba en cirugía experimental, don Luis comparte en unión de otros jóvenes médicos otro laboratorio privado, donde trabajaba especialmente en el estudio de las lesiones cerebrales de las enfermedades nerviosas y mentales. Es decir, intentaba explicar el funcionamiento normal del cerebro a través de sus alteraciones patológicas, un método tan fructífero que puede afirmarse sin duda alguna que los mayores conocimientos logrados en el dominio de la sicología normal, se han obtenido a través de la sicopatología.

En 1887 hace Cajal su viaje a Madrid y allí se pone en contacto directo con Simarro quien le muestra sus preparaciones con el método de Weigert-Pal para el estudio de la mielina. Sobre todo Cajal se queda especialmente interesado al estudiar las preparaciones obtenidas con el método del cromato de plata de Golgi y Simarro le inicia en la técnica del ya famoso histólogo italiano, técnicas que debieron conducirlo después a don Santiago a descubrimientos de tan fundamental importancia que le hicieron compartir posteriormente con el mismo Golgi el premio Nobel de Medicina.

Pero Simarro, había trabajado tanto con las técnicas histológicas de las anilinas, casi exclusivamente utilizadas por Ranvier, que no podía conformarse con las imágenes obtenidas con el método de Golgi, no sólo por su falta de constancia, sino porque aun en las preparaciones mejor logradas el método sólo apreciaba la for-

ma y conexiones de las células nerviosas y de ciertos tipos de gliocitos, pero sin ninguna indicación de la estructura íntima de la célula puesto que el cromato de plata era precipitado sobre ella obteniendo exclusivamente, aunque fina y precisa, una silueta de la misma. Simarro ingeniosamente idea lo que se llamó después el método de impregnación por las sales de plata y en sus comienzos el método fotográfico. Los resultados de esta nueva técnica, complicada y rudimentaria, eran ciertamente precarios e inconstantes, pero las imágenes logradas revelaban detalles de la estructura celular inexistentes en el método de Golgi. Simarro muestra a Cajal sus preparaciones que éste estudia absorto y convencido de que se halla frente a una nueva técnica altamente prometedora de resultados óptimos, le estimula a trabajar intensamente en el perfeccionamiento y simplificación del método original de Simarro logrando después de numerosos y constantes ensayos el establecimiento del método de impregnación llamado del nitrato de plata reducido, que tan fecundos e insospechados resultados debería producir inmediatamente en manos de Cajal y de sus continuadores.

Por esta época tuvo lugar un acontecimiento de gran trascendencia para la historia de la medicina española, y que debía influir en la ruptura de la colaboración científica y al distanciamiento de la amistad entre Cajal y Simarro. Nos referimos a las oposiciones a la cátedra de histología de la Universidad Central en las que ambos participaron y que fue obtenida con toda justicia por don Santiago en voto unánime del tribunal. Desgraciadamente para la ciencia española la ruptura de este contacto entre estas dos ilustres y excelsas personalidades privó a España de grandes posibilidades, puesto que una colaboración estrecha y prolongada entre ellos hubiera podido establecer e integrar de una forma más amplia y aun más fecunda la investigación neurológica en todos sus aspectos, en el de la ciencia histológica representada por Cajal, como en el de la neurofisiología y la clínica de la neurología y siquiatría representadas por Simarro. El hecho es, que a partir de esta época, vemos declinar el interés de don Luis hacia los estudios neuro-histológicos, aunque continuó los trabajos y ciertamente fructíferos, pero cada vez dedica más tiempo y más ahínco a la sicología experimental, a sus estudios humanísticos, a su labor pedagógica y a sus actividades políticas.

Es importante subrayar, en este momento que uno de los factores, si no el único, que hizo que la labor científica de Simarro fuera menos cono-

cida y apreciada, tanto en su época como posteriormente, fue el hecho de que don Luis sentía una apatía intensa a coger la pluma para escribir, resultando verdaderamente asombroso comparar el escasísimo número de sus publicaciones científicas con el intenso trabajo realizado, un hecho que tuvo naturalmente una influencia decisiva en el resultado adverso de sus oposiciones a la cátedra de histología.

Pero en este aspecto don Luis era incorregible y todos los esfuerzos de sus amigos y discípulos directos, en hacerle escribir fueron inútiles. En cambio, parecía sentir una gran satisfacción interior, no exenta de orgullo cuando a la vista de alguna publicación en la que se describía por primera vez un nuevo hallazgo científico se dirigía tranquila e irónicamente hacia su colección de preparaciones histológicas y mostraba a sus sorprendidos discípulos los mismos hallazgos encontrados y descritos por él en breves notas a veces con años de anterioridad. Solía explicar, en una evidente falacia y maravillosa racionalización, su apatía para publicar, diciendo que lo realmente importante era encontrar el nuevo hecho, y que una vez éste reconocido como tal en la mente del investigador, tal conocimiento penetraba en el ambiente científico universal, y que tarde o temprano alguien vendría después que volviera a redescubrirlo y asumiría la tarea de lanzarlo al público. Algo así sucedió con el descubrimiento de las placas seniles en la corteza cerebral que son universalmente reconocidas con el nombre del neuropatólogo alemán Fisher.

Un hecho de conocimiento tan elemental ahora como es la distinción de las dendritas del cilindroeje de las neuronas en preparaciones teñidas con las anilinas, de tan gran utilidad práctica, tanto para el histólogo como para el neuropatólogo, fue una contribución de Simarro, de las pocas públicamente reconocidas, aunque naturalmente al cabo de los años es ignorado su descubridor. También fue el primer investigador que pensó e ideó un primitivo artificio para medir el tiempo de reacción de ciertos reflejos —que no creemos nunca publicara—.

Sin embargo, aunque nunca abandonó por completo su trabajo de laboratorio que era para él como una manera divertida de satisfacer su curiosidad intelectual, en fuerte contraste con el avasallador y apasionado deseo de conocer de Cajal, Simarro dedicó la mayor parte de la segunda mitad de su vida al estudio y a la enseñanza de la Sicológica experimental y fisiológica. No podemos entrar en una exposición, siquiera resumida, de sus ideas en este sentido que por lo

demás sólo tienen actualmente un alto valor histórico. Nunca publicó ningún trabajo psicológico y sólo escribió porque forzosamente lo tuvo que hacer para las oposiciones, una memoria que tituló "La Iteración". Lo único que nos queda escrito de él, aparte de esta monografía, nunca publicada, son las notas de sus cursos tomadas directamente por uno de sus más brillantes discípulos, el malogrado J. Vicente Viqueira, y publicadas en su libro "La Psicología Contemporánea". Simarro estableció el primer laboratorio de psicología experimental en España, en la Universidad de Madrid; ideó numerosos tests, algunos de los cuales han sido después explicados en Psicotecnia. Pero fundamentalmente, su labor como psicólogo se concentró en los cursos que daba en el Museo Pedagógico. Hizo conocer en España la psicología de Wundt y de Zichen, cuyo tratado tradujo su discípulo Lafora. Pero el contenido de sus ideas psicológicas queda solamente, como decimos, en la memoria de sus discípulos que tuvieron el privilegio de escucharlas. Escucharle en sus cursos como en su conversación era un verdadero placer intelectual, no solamente por las ideas o teorías discutidas, sino por las incommensurables observaciones, comentarios y anécdotas que tan fluidamente salían de su discurso, y que demostraban sus extensas lecturas y erudición. No cabe duda alguna que sus ideas psicológicas arrancan, y están influenciadas, —aunque naturalmente integradas en los conocimientos modernos— por las de otro gran valenciano de vigoroso pensamiento, libre de prejuicios de escuela, Juan Luis Vives, cuyo libro fundamental "De Anima et Vita", el primer tratado de psicología moderna, fue traducido al castellano por José Ontañón, por indicación de Simarro. Como Vives, Simarro no se preguntaba qué era el alma; no se interesaba por las esencias, sino por sus manifestaciones, y utilizaba la inducción como el único método de investigación filosófica y psicológica. En su psicología se inicia el método "behaviorista" que desarrollará después el americano Watson y en su concepto de lo que llamó "Memoria orgánica", y se ven los primeros atisbos de la psicofisiología de Pavlov.

Simarro también desenterró del olvido el tratado de Juan Huarte de San Juan, quien continuando las ideas de Vives, intenta por primera vez en su "Examen de ingenios para las ciencias" relacionar la psicología con la fisiología.

Pero Simarro tenía junto al aspecto clásico y sereno de su personalidad el otro, no solamente distinto, sino opuesto el romántico y junto

a su intenso realismo objetivo y racionalista por excelencia latía en su espíritu, un ansia de ideal por un mundo mejor, basado en una ultra romántica pasión por la libertad. Como resultado de esta contradicción, su vida demuestra, que si don Luis fue un rebelde hasta su muerte, nunca fue, en realidad, un revolucionario, pues nada sería más opuesto que esto a su verdadera naturaleza, para quien la Ciencia y el conocimiento objetivo constituía la base de la concepción del mundo y la conductora de la vida, lo que no podría lograrse sin la posesión total de la libertad, no sólo del pensamiento, sino también de la acción. Hizo campañas por la libertad de conciencia y la libertad de la enseñanza, no sólo en la cátedra universitaria, sino en la escuela primaria. En 1913 funda la Liga Española para los Derechos del Hombre, y con este motivo se pone en contacto con los grandes líderes del pensamiento libre de Europa. El único libro que publicó en su vida, fue la obra titulada "El Proceso Ferrer y la Opinión Europea", que siguió a su fuerte denuncia de dicho proceso en una famosa conferencia del Ateneo de Madrid. Por esta causa trabajó con el mismo ahínco y persistencia con que Voltaire, con quien Simarro tenía muchos aspectos comunes en su personalidad, en el famoso proceso de Jean Calas.

Simarro, dice Viqueira certeramente, "era un sabio a la manera antigua: la sabiduría no se consideraba para él como un mero producto del intelecto y útil para algunas aplicaciones técnicas, sino que se la estimaba como aquello que debía informar siempre nuestra conducta". Y en la medida en que le fue posible, añadimos nosotros, trató de no apartarse jamás de este ideal de vida.—MIGUEL PRADOS Y SUCHI.

#### EL BOTANICO PROF. DR. CARLOS SKOTTSBERG

Con la muerte del Dr. Skottsberg el 14 de junio de 1963 en Gotemburgo a la edad de 82 años, ha desaparecido un botánico vastamente conocido en los ambientes científicos internacionales y que realizó para la América del Sur templada (Argentina y especialmente Chile), regiones subantárticas y para las tierras ribereñas del Océano Pacífico austral, una obra de importancia extraordinaria. La carrera científica de más de seis décadas de este gran naturalista sueco, se inicia muy joven como participante en la Expedición Sueca al Polo Sur (1901-1903) dirigida por Otto Nordenskjöld y que también recorrió las islas Shetland del Sur, Georgia del Sur, Malvinas (Falkland) y Tierra del Fuego. De aque-



lla época datan sus valiosas memorias *Feuerländische Blüten* (Flores de Tierra del Fuego) (1905), *Die Gefäßpflanzen Süd-Georgiens* (Las plantas vasculares de Georgia del Sur) publicada el mismo año, *A botanical survey of the Falkland Islands* (1913), todas aparecidas en Suecia. Además *Vegetationsbilder aus Feuerland, von den Falkland-Inseln und von Südgeorgien* (Cuadros de vegetación de Tierra del Fuego, Islas Falkland y Georgia del Sur), que vieron la luz en la colección *Vegetationsbilder* de Karsten y Schenck (Jena, 1906), etc.

Pocos años después (1907-1909) vuelve a Sudamérica a la cabeza de una expedición y en compañía de los geólogos Halle y Quensel. Explora detenidamente la Patagonia occidental andina y la Tierra del Fuego, casi todo en territorio chileno. El resultado es, entre otros, una obra fundamental y ya clásica para la botánica de la América del Sur templada, su gran libro *Die Vegetationsverhältnisse längs der Cordillera de los Andes s. von 41° s. Br., Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation von Chiloé, Westpatagonien, dem andinen Patagonien und Feuerland* (Las condiciones de la vegetación a lo largo de la Cordillera de los Andes al Sur de los 41° de lat. austral. Contribución al conocimiento de la vegetación de Chiloé, Patagonia occidental y andina y Tierra del Fuego) (1916). Algún tiempo antes (1910) había dado a luz un trabajo preliminar: *Übersicht über die wichtigsten Pflanzenformationen Südamerikas s. von 41°, ihre geographische Verbreitung und Beziehungen zum Klima* (Sumario de las principales formaciones vegetales de Sudamérica al sur de 41° de lat., su distribución geográfica y relaciones con el clima), al que acompaña un valioso mapa fitogeográfico de la región cubierta. Ambas obras aparecieron en los *Handlingar* de la Real Academia Sueca de Ciencias.

Además publica un libro en inglés (hay también edición sueca) de índole vulgarizadora para el gran público: *The wilds of Patagonia: A narrative of the Swedish Expedition to Patagonia, Tierra del Fuego and the Falkland Islands in 1907-1909* (Londres, 1911), que ha sido juzgado muy favorablemente por la crítica.

Una rápida excursión de unos diez días al pequeño archipiélago chileno de Juan Fernández, las célebres islas que inspiraron el Robinson Crusoe, tuvo una gran influencia en la labor científica del Dr. Skottsberg. En la más occidental que lleva el nombre de Isla Más Afuera, descubrió colonias de plantas antárticas que nadie había señalado tan al norte (33° de latitud aus-

tral). Skottsberg, siempre muy interesado en los aspectos geográficos, geológicos y climatológicos de la botánica resolvió regresar y estudiar a fondo las islas de Juan Fernández, y también la remota isla de Pascua (Easter Island), situada en medio del Océano Pacífico a 3 200 Km de la costa americana más próxima. Desde fines de 1916 a principios del año siguiente durante varios meses, las explora detenidamente con su esposa, señora Inga Skottsberg y el zoólogo Bäckström, publicando los resultados en una magnífica obra en tres tomos: *The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island*. Apareció por fascículos en Upsala desde 1920, completándose en 1956. Muchas páginas son labor directa del Dr. Skottsberg y el resto colaboraciones de los especialistas a los cuales confió los abundantes materiales traídos.

Desde sus intensivos estudios de Juan Fernández, cuya flora peculiarísima con abundantes endemismos revela escasas relaciones con la costa americana más próxima, mientras que hay notables coincidencias con las regiones antárticas y con el Océano Pacífico oriental (Nueva Zelanda, Australia, Polinesia), Skottsberg se interesó siempre más por los problemas de geografía botánica que presenta el Gran Océano y aparecen en rápida sucesión ya minuciosas monografías de géneros difíciles como *Sophora* (Leguminosae, *Astelia* (Liliaceae), ya estudios comparativos y síntesis para explicar la distribución de las plantas en el Océano Pacífico: *Juan Fernandez and Hawaii. A phytogeographical discussion* (Honolulu, 1925), *Le peuplement des îles Pacifiques du Chili* (París, 1934; traducción castellana, Santiago de Chile, 1935), *Antarctic plants in Polynesia* (University of California Press, 1936), *Influence of the Antarctic continent on the vegetation of southern lands* (Wellington, Nueva Zelanda, 1953; traducción castellana Santiago de Chile, 1955). Otros géneros australes que estudió especialmente fueron *Bolax* (Umbelliferae), *Myzodendron* (en *Das Pflanzenreich*), curiosas fanerógamas parásitas casi exclusivas de las hayas australes (*Nothofagus*), etc.

Pertenecen a esta época varias contribuciones importantes a la botánica de las Islas Hawaii y su trabajo *Die Flora der Desventuradas-Inseln* (San Felix und San Ambrosio), Gotemburgo, 1937. Se basa este último estudio en las colecciones que hizo Federico Johow a fines del siglo pasado y que yo por felices circunstancias pude hacerle llegar. Nunca habían sido publicadas no obstante su importancia, pues estas islas tie-



nen características fitogeográficas en parte comparables a las de Juan Fernández, de las cuales están algunos centenares de kilómetros más al norte. Más de un cuarto de siglo después, pudo Skottsberg ampliar bastante nuestros conocimientos sobre las Desventuradas con las recientes colecciones del naturalista chileno Padre Guillermo Kuschel (*Zur Naturgeschichte der Insel San Ambrosio, Islas Desventuradas, Chile. Blütenpflanzen*). Acerca de la historia natural de la Isla San Ambrosio, Fanerógamas, etc., Estocolmo, 1963). Es acaso el último producto de su pluma.

He procurado en las líneas anteriores señalar las directivas principales de sus investigaciones científicas, pero en un artículo de esta índole no es posible enumerar toda su producción, pues Skottsberg es autor de muchos artículos breves, de los cuales no pocos son de interés relevante. En una bibliografía de él, no muy completa, que publiqué 31 años ha (*Boletín de la Biblioteca Nacional, Santiago de Chile, 1932*), pude mencionar unos 60 trabajos que se refieren en forma directa o muy estrecha a la flora chilena. Hoy serán unos cien por lo bajo.

Skottsberg es autor además de algunos buenos artículos sobre los indígenas de la Patagonia occidental y sobre la arqueología del norte de Chile.

Y también debe cargarse a su haber, en parte por lo menos, la colaboración que le correspondió en los trabajos geológicos de Halle y Quensel.

El 7 de diciembre de 1954 llegó Skottsberg en compañía de su esposa, por última vez a Chile, después de una ausencia de cerca de 40 años, recibiendo el homenaje de sus numerosos amigos y de todos los naturalistas chilenos. Pronto siguió a sus queridas islas de Juan Fernández y, no obstante su edad avanzada, recorrió durante un par de meses sus valles y empinadas montañas con arrestos juveniles. Hizo colecciones abundantes. Algo ha sido ya publicado por varios especialistas; pero el grueso de lo que se reservaba para sí no ha aparecido todavía. En carta del 8 de febrero de 1963, me escribía que *seguía trabajando con su colección fernandecina*. A las pocas semanas lo postró la cruel enfermedad que lo llevó a la tumba. Confiamos que sus amigos discípulos puedan publicar los últimos manuscritos que dejó.

Tenía el Dr. Skottsberg vinculaciones científicas en todo el globo y fue figura destacada de casi todos los congresos botánicos de los últimos cuarenta años. Un asunto que más lo preocupó

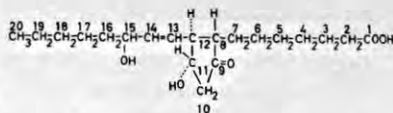
y con el cual siempre volvía a la carga, fue la protección de la naturaleza, en especial, de lugares exóticos y de gran importancia científica. En esta tarea fue infatigable y, por cierto, en primer término exigió la protección de las Islas Juan Fernández. Por último, se obtuvo que fueran declaradas *parque nacional* por el Gobierno chileno, pero este parque lo ha sido principalmente en el papel. Cuando las visitó en su último viaje de 1954-1955, comprobó terribles estragos por la erosión y el aumento excesivo de la población y no pudo esconder su justificado desengaño.

Seguramente un momento grato en sus años de ancianidad, fue cuando el 7º Congreso Internacional de Botánica reunido en 1950 en la capital de su patria, y que tuvo brillantísimas proporciones, le nombró su presidente. Sus colegas congresistas lo llamaban cariñosamente *princeps botanicorum*.

Skottsberg nació en Karlshamn, sur de Suecia, el 1º de diciembre de 1880. Hizo sus estudios en la Universidad de Upsala y llegó a ser profesor de ella en 1907. En 1919 fundó el Jardín Botánico de Gotemburgo y fue su director hasta su jubilación. Hizo de él un activo centro de investigación.—GUALTERIO LOOSER.

#### LA HORMONA DE LA PROSTATA

Ya en 1933-1934, Goldblatt<sup>1</sup> y von Euler<sup>2</sup> habían aislado del semen humano una sustancia capaz de estimular los músculos de fibra lisa y disminuir la presión sanguínea. Euler había encontrado la misma actividad en el esperma de carnero y designó a la sustancia con el nombre de *prostaglandina*.



En 1960, Bergström y Sjövald aislaron de las glándulas prostáticas de carnero dos compuestos cristalizados con la misma actividad<sup>3</sup>: PGE<sub>1</sub> (C<sub>20</sub>H<sub>34</sub>O<sub>5</sub>) y PGF<sub>1</sub> (C<sub>20</sub>H<sub>30</sub>O<sub>5</sub>). En el curso de 1962 se pudo demostrar la estructura del compuesto PGE<sub>1</sub> que es la que se indica en la fórmula adjunta<sup>4</sup>. Se trata de una oxi-ciclopentanona con dos cadenas laterales alifáticas: una de ellas, saturada y con 7 carbonos, termina en un grupo carboxilo; la otra, de ocho carbonos, contiene

un doble enlace (*trans*) y un segundo oxhidrilo alcohólico.

Por hidrogenación con borohidruro de sodio, la sustancia  $\text{PGE}_1$  produce la otra sustancia activa acompañante  $\text{PGF}_1$  junto con un isómero  $\text{PGF}_2^5$ ; se trata indudablemente de los dos alcoholes isómeros que se forman al reducir el grupo cetónico. El estudio cristalográfico tridimensional de la nueva sustancia  $\text{PGF}_2$  (en forma de tri-*p*-bromobenzoato del éster metílico)<sup>6</sup> no sólo ha confirmado esas estructuras sino que ha permitido establecer la estereoquímica de las tres sustancias proporcionando la configuración absoluta. Se puede encontrar un buen resumen con abundantes referencias<sup>7</sup>. Como son varias las sustancias activas que se han encontrado y todas derivadas de una estructura fundamental común, han propuesto utilizar como base de la denominación el ácido en  $\text{C}_{20}$  común a todas, para el que sugieren el nombre de *ácido prostanoico*. De acuerdo con ello, la prostaglandina  $\text{E}_1$ , cuya estructura se indica adjunta—con configuración y numeración—sería el ácido 11 $\alpha$ , 15-dioxi-9-ceto-prosten-13-oico. Otras dos sustancias activas aisladas de glándulas vesiculares ovinas<sup>8</sup> se han denominado prostaglandinas  $\text{E}_2$  y  $\text{E}_3$  y sus estructuras serían, respectivamente, ácido 11 $\alpha$ , 15-dioxi-9-ceto-prostadien-5, 13-oico y ácido 11 $\alpha$ , 15-dioxi-9-ceto-prostatrien-5, 13, 17-oico. De esta última sustancia se ha demostrado la estructura más recientemente (junio, 1963)<sup>9</sup>.—F. GIRAL.

#### CONGRESO INTERNACIONAL DE LA CORROSION DEL MAR Y DE LOS ORGANISMOS QUE DAÑAN LAS OBRAS MARITIMAS

Anunciado por el Prof. G. Chaudron, Miembro del Instituto de París, y por el Prof. V. Romanovsky, Director del C. R. E. O. (Centro de

Investigaciones y Estudios Oceanográficos), tendrá lugar en Francia un Congreso Internacional sobre la Corrosión del mar y los organismos que deterioran las obras marinas, en Cannes (Alpes Marítimos) del 8 al 13 de junio de 1964.

Esta reunión estará colocada bajo el patronato del Centro Francés de la Corrosión y de diversos organismos nacionales e internacionales, y organizada por el Centro de Investigaciones y Altos Estudios Oceanográficos y por la Asociación de Ingenieros en Anticorrosión, y constituirá la Vigésima cuarta Reunión de la Federación Europea de la Corrosión.

Es conocido de todos el lugar cada día más importante que ocupa el elemento marino en la vida económica internacional. Desde hace varios años han sido consagradas reuniones muy numerosas a los problemas de la corrosión y a la protección en general. Sin embargo, ningún Congreso ha reunido a los especialistas de los problemas marítimos en el vasto dominio que se extiende desde la corrosión de las obras sumergidas hasta la biología de los organismos que las atacan, pasando por la corrosión atmosférica.

Los trabajos de este Congreso serán divididos en tres apartados: Sección I, Corrosión y protección de las obras metálicas sumergidas.

Protección catódica. Electroquímica del agua del mar.

Sección II, Corrosión y protección de las obras emergidas. Influencia de los climas marítimos.

Sección III *a* Corrosión biológica y bacteriológica. Biología y ecología de los organismos sésiles, y daños que ocasionan. *b* Organismos xilófagos. Estructuras y obras de madera.

Al invitar a los diversos científicos interesados en tan diversos problemas, los Profs. Chaudron y Romanovsky les ruegan que presenten comunicaciones relativas a sus campos de estudio.

Los especialistas interesados deberán participarlo lo antes posible, así como sus temas de estudio al Presidente del Comité Científico del Congreso, Prof. G. Chaudron, Miembro del Instituto, Sorbona, París, o al Presidente del Comité ejecutivo, Prof. V. Romanovsky, Director del C. R. E. O. (Centro de Investigaciones y Estudios Oceanográficos, París (Francia)).—C. B. y P.

<sup>1</sup> Goldblatt, *Chem. and Ind.*, 52: 1056, 1953.

<sup>2</sup> von Euler, *Arch. Exp. Path. Pharmacol.*, 175: 78, 1934.

<sup>3</sup> Bergström y Sjövall, *Acta Chem. Scand.*, 14: 1701 y 1993, 1960.

<sup>4</sup> Bergström, Ryhage, Samuelsson y Sjövall, *Acta Chem. Scand.*, 16: 501, 1962.

<sup>5</sup> Abrahamsson, Bergström y Samuelsson, *Acta Chem. Scand.*, 16: 969, 1962.

<sup>6</sup> Bergström y Samuelsson, *J. Biol. Chem.*, 237: PC 3005, 1962.

<sup>7</sup> Bergström, Dressler, Ryhage, Samuelsson y Sjövall, *Arkiv Kemi*, 19: 563, 1962.

<sup>8</sup> Samuelsson, *J. Am. Chem. Soc.*, 85: 1878, 1963.

## Libros nuevos

OURISSON, G. y P. CRABBE, *Los triterpenos tetracíclicos* (*Les triterpènes tétracycliques*), 194 pp. Edit. Hermann. París, 1961 (30 NF).

En la serie de monografías que venía publicando la editorial Hermann de París, bajo el título general de "Actualidades científicas e industriales", se ha tenido el buen acuerdo de iniciar una nueva colección sobre "Química de las sustancias naturales," monografía que dirigió Edgar Lederer. Como primer volumen de la nueva colección ha aparecido esta interesante monografía sobre triterpenos tetracíclicos que incluye el estudio de dos grupos de sustancias muy importantes bioquímicamente: de un lado, el grupo de las onocerinas y, de otro, el más valioso, más numeroso y más útil grupo de los trimetilesteres que comprenden los derivados del lanosterol (componentes específicos de la lana de oveja y de otros mamíferos afines), del tirucalol, del eufol (componente de las resinas de euforbio) y de los damarendiolos (componentes de las resinas de Dammar).

Aparte del valor propio que tiene este volumen, como fuente de información sobre grupos tan curiosos de sustancias naturales, el hecho de que las investigaciones se hayan llevado a cabo en estos últimos años ha obligado a los autores a realizar el esfuerzo de presentar con todo detalle las técnicas y los medios utilizados hoy día para el estudio de productos naturales de naturaleza complicada. De manera que, además de los datos propios sobre las sustancias en cuestión —datos recogidos de una manera exhaustiva y perfectamente agrupados en bien ordenadas tablas—, este pequeño volumen podría tomarse como un ejemplo muy instructivo para orientarse en el estudio moderno de las sustancias químicas de estructura alicíclica y de cierta complejidad (tetracíclicas en este volumen). La mención de compuestos que apenas se comienzan a investigar y de los que aún no existen abundantes datos, como las cucurbitacinas, representa un estímulo para nuevas investigaciones pues se trata de sustancias que deben estar ampliamente representadas en la naturaleza.—F. GIRAL.

SCHMITT, F. O., *Especificidad macromolecular y memoria biológica* (*Macromolecular specificity and biological memory*), 119 pp. The M. I. T. Press. Cambridge, Mass. (EE. UU.), 1962 (3 dólares).

Esta pequeña monografía recoge en forma sintética 25 conferencias, que representan aportaciones originales personales de diversos investigadores, todas ellas pronunciadas en el M. I. T., en torno a la posibilidad de que la memoria biológica y, como consecuencia, el aprendizaje, puedan ser simplemente el resultado de una especie de escritura química de la experiencia que se grabe mediante un código macromolecular en las células del cerebro. Según se indica en la presentación de este volumen, las conferencias —en él recogidas— fueron más estimulantes y sugerentes que recopiladoras de hechos conocidos. De ahí el gran atractivo de este pequeño volumen como incentivo para pensar y discutir en uno de los problemas más apasionados de la biología moderna al que ya se ven ciertas posibilidades de entrar en un terreno experi-

mental gracias a los avances recientes en técnicas y en hallazgos sobre estructura fina de ácidos nucleínicos, especialmente sobre los procesos de polimerización y despolimerización.—F. GIRAL.

RAPHAEL, R. A., E. C. TAYLOR y H. WYNBERG, *Avances en química orgánica* (*Advances in Organic Chemistry*), Vol. 3, 333 pp. Interscience Publishers. Nueva York, 1963.

Habiendo sido tan extenso y variado el segundo tomo de esta nueva serie, era de esperar que al cabo de tres años se publicase un nuevo volumen amplio y con temas diversos. Sin embargo, este tomo ha resultado pequeño y de escasos temas: solamente contiene cuatro artículos: espectrometría de masas como herramienta estructural (R. I. Reed), fosforilación (D. M. Brown), grupos protectores del amino renovables selectivamente usados en la síntesis de péptidos (R. A. Boissonas) y grupos protectores (J. F. W. McOmie). La espectrometría de masas es una de las técnicas más recientes en el esclarecimiento de estructuras y es de aplaudir desde la idea de escribir semejante resumen hasta la forma en que se ha ejecutado. Sorprende que la mayoría de las aplicaciones y ejemplos sean del grupo de los esteroides. Otra buena idea ha sido el artículo sobre fosforilación y, nadie más autorizado, que algún colaborador del Prof. Todd en la Universidad de Cambridge, de donde salieron los métodos revolucionarios de fosforilación que valieron un premio Nobel. El artículo es muy completo ya que no sólo incluye los métodos químicos de fosforilación sino que van precedidos por un amplio estudio sobre diversos aspectos de la química de los ésteres fosfóricos. El tercer artículo está específicamente dedicado a la síntesis de péptidos con todo lo que eso significa dada la importancia que han adquirido últimamente los péptidos sintéticos. Es notable que ese artículo salga de una empresa industrial (Boissonas es químico de los Labs. farmacéuticos Sandoz, de Basilea) pues hace pocos años era inconcebible la idea de industrializar péptidos sintéticos y, sin embargo, así ha sido. En el mismo sentido, pero con carácter más amplio y más generalizado, está escrito el artículo final, mucho más valioso por su extensión y por la variedad de tipos que trata. Con más de 600 citas bibliográficas este solo artículo cubre los siguientes métodos de protección según los grupos protegidos: enlaces C-H, enlaces N-H y  $R_2N$ , enlaces O-H, enlaces S-H y  $R_2S$ , enlaces múltiples C-C, aldehídos y cetonas, protección simultánea de dos o más grupos funcionales. Al final, unas tablas sinópticas recogen en forma de índice o lista todos los grupos protectores. Sobre todo este artículo, por su carácter general y por lo bien tratado que está, resulta sumamente útil para el químico orgánico moderno.—F. GIRAL.

GARATTINI, S. y P. A. SHORE, *Avances en Farmacología* (*Advances in Pharmacology*), Vol. 1, XI + 474 pp. Academic Press Inc. Nueva York, 1962 (13 dólares).

Cada vez son más frecuentes, por lo útiles, los libros de recopilación. Esta es más evidente aún cuando se trata de ciencias fronterizas o comunes a varias profesiones. Así ocurre con la Farmacología, por lo cual está plena-

mente justificada la aparición de esta nueva serie, no obstante que ya existiesen con anterioridad publicaciones similares, internacionales o nacionales, algunas de ellas bien acreditadas desde hace muchos años. Los temas de los artículos que contiene este primer volumen son suficientemente explicativos por sí mismos para fundamentar y valorar una nueva publicación en este campo.

El primero se ocupa de una nueva interpretación de la fibra nerviosa adrenérgica (J. H. Burns y M. J. Rand) en que, a base de las interrelaciones acetilcolina-fibra adrenérgica y de la liberación de noradrenalina por un estímulo acetilcolínico, llega a demostrar la absorción de noradrenalina por la fibra adrenérgica que la toma del torrente sanguíneo. El segundo artículo trata de los factores que influyen sobre el metabolismo de los medicamentos (A. H. Conney y J. J. Burns), estudiando las influencias sobre la duración del efecto de los medicamentos que se deben a un estímulo o a una depresión de la actividad de los fermentos metabolizantes de los medicamentos en los microsomas del hígado. Especialmente valioso es el capítulo sobre aproximaciones quimioterápicas al problema de la hiperlipidemia (D. Steinberg), pues no sólo se trata de uno de los problemas de más candente actualidad en la farmacología, en la medicina misma, en la química farmacéutica y en la bioquímica, sino por la forma en que está presentado, en cuanto a amplitud y detalles. Cerca de 100 páginas de texto y doce más de bibliografía, destacan la importancia del ácido nicotínico, de las hormonas estrogénicas y de la heparina. Otro muy valioso artículo es el de A. F. Green sobre medicamentos antihipertensores, en el que se incluyen estudios sobre reserpina y derivados, xilocolina, bretilio, guanetidina, antagonistas de adrenalina y noradrenalina, inhibidores de monoaminooxidasa y de descarboxilasa y antimitobolitos de serotonina. De gran actualidad es el artículo sobre aspectos farmacológicos de la psiquiatría (M. Shepherd y L. Wing) y muy interesante por lo altamente especializado el que versa sobre consideraciones farmacológicas de la terapéutica antitrombótica (M. Weiner). El volumen se completa con dos artículos sobre aminas de valor biológico: el tracto gastrointestinal y aminas naturales con actividad farmacológica (B. J. Haverback y S. K. Wirschafter) y la combinación de las aminas biógenas en los tejidos (J. P. Green).—F. GIRAL.

FRANKEL-CONRAT, H. *Diseño y función en el umbral de la vida: los virus* (Design and function at the threshold of life: the viruses), 117 pp. 20 figs. Edit. Academic Press. Nueva York, 1962 (1.95 dólares).

Ciertamente que los virus vienen a ser, como los califica el autor en el título, lo que representa el umbral de la vida. Muy oportuno este resumen, presentado en forma de libro de bolsillo, para dar una idea de conjunto de la virología y los virus, temas que han demostrado hasta que punto ha podido afinar, para conseguir avances importantes, la mente humana y, al mismo tiempo se ve también la extraordinaria importancia del trabajo experimental manual. La autoridad del Dr. Frankel-Conrat, de la Universidad de California, en esta materia tan delicada, ha logrado ofrecer un pequeño volumen sumamente atractivo, de lectura agradable, amenizada con multitud de esquemas y fotografías sobre cuestiones tan áridas y tan espinosas. El libro en cuestión debe ser de gran utilidad para médicos, biólogos, bioquímicos y quí-

micos que, sin pretender especializarse en el estudio de los virus, pretendan estar informados de la situación actual, de todos los avances logrados y hasta de las posibilidades y sugerencias para el futuro.

Al final, una breve lista de sugerencias para lecturas más amplias sobre el tema, completa esta idea tan útil de que el libro no sólo informa de lo que se sabe sino que orienta y dirige hacia una información más amplia. La idea de publicar libros de este tipo en forma económica y como libros de bolsillo es, por demás, encomiable y digna de que se inicie con toda extensión.—F. GIRAL.

KLINE, G. M., *Química analítica de polímeros. Parte II. Análisis de estructura molecular y de grupos químicos* (Analytical Chemistry of Polymers. Part II, Analysis of molecular structure and chemical groups), XIII + 619 pp. Edit. Interscience Publishers, Nueva York, 1962 (17.50 dólares).

En la serie sobre "Polímeros elevados" que dirige H. Mark, el volumen XII está dedicado a la química analítica de los polímeros y distribuido en tres partes. Después de la primera, dedicada al propio análisis de materiales monómeros y polímeros en plásticos, resinas, hules y fibras, esta segunda parte tiene un contenido más científico que está dividido en 12 capítulos, cada uno escrito por un especialista (o por varios, en colaboración). Gracias a esa reunión de especialistas tan diversos se ha podido reunir en un volumen sólo una extraordinaria cantidad de material químico, físico y matemático, sobre metodología y resultados en el estudio científico —principalmente con métodos físicos— de los polímeros elevados. La enumeración de los capítulos puede ser una buena indicación de cómo se trabaja modernamente, es decir, de los fundamentos científicos, para crear toda esa cantidad de nuevos materiales que han cambiado la vida contemporánea: plásticos, resinas, hules, fibras.

El primer capítulo, que se refiere a uno de los problemas más típicos y difíciles de resolver en este grupo de sustancias —pesos moleculares y formas— comprende los siguientes aspectos: fraccionamiento, viscosimetría, osmometría, difracción de la luz y ultracentrifugación. Otros capítulos se ocupan de difracción de rayos X, métodos ópticos, análisis térmico diferencial, pirólisis, espectrometría de masas, espectrofotometría ultravioleta, espectrofotometría infrarroja, fluorescencia, cromatografía, polarografía y espectroscopia de resonancia magnética. En cada caso se hace un estudio profundo sobre los métodos, aparatos, fundamentos matemáticos y resultados obtenidos en el estudio de los diferentes tipos de polímeros con amplia variedad de estructuras químicas. Multitud de figuras, gráficos, curvas y tablas realzan el valor de este volumen. Cada capítulo tiene una abundante y bien seleccionada bibliografía.—F. GIRAL.

GINSBURG, D. *Los alcaloides del opio* (The Opium Alkaloids), 111 pp. Edit. Interscience Publishers Nueva York, 1962.

Un subtítulo —Tópicos selectos— aclara el alcance de esta monografía que no pretende ser agotadora del tema ni mucho menos. Desde que en 1925 se había dado la estructura de la morfina, parece que la química de los alcaloides del opio se había estancado. Pero, al publicarse en 1956 la primera síntesis de la morfina, precisamente

de fuentes de Estados Unidos, hubo un renacimiento en el interés químico sobre tan interesantes como valiosos compuestos, habiéndose llegado a crear varias sustancias nuevas, basadas en la estructura de la morfina y en los métodos de síntesis utilizados, sustancias que han resultado altamente útiles como medicamentos modernos. El autor, del Instituto Tecnológico Israelí (Haifa), ha seleccionado los siguientes temas: morfina, codeína y apomorfina; tebaína, incluyendo morfotebaína, tebenina, metatebaína, fenildihidrotebaína y flavotebaína; síntesis de la morfina; consideraciones estereoquímicas; la biogénesis de la morfina y un capítulo final sobre papaverina que sorprende en alto grado pues ha recogido en él toda la serie de errores cometidos en el esclarecimiento de la fórmula de la papaverina y que no obstante condujeron a un resultado correcto. Muy interesante es el capítulo sobre estereoquímica, pues ha elegido nuevas formas de representación para discutir con mayor claridad los curiosos problemas de la química espacial que se presentan en un sistema políciclico tan notable como el de los alcaloides del opio. Interesante por demás es también el capítulo dedicado a la biogénesis en que se presentan conjuntamente los orígenes de los alcaloides fenantrénicos e isoquinolínicos, así como las relaciones mutuas. Se trata de un pequeño pero atractivo y apasionante volumen, que no sólo ha de interesar a los especialistas del opio y sus alcaloides, sino a todo químico interesado por problemas de fitoquímica o de la química de productos naturales en general.—F. GIRAL.

HOUBEN-WEYL, *Métodos de la Química Orgánica*, Tom. XII, 1a. Parte: *Derivados Orgánicos del fósforo* (Methoden der organischen Chemie, Band XII, Teil 1: Organische Phosphorverbindungen I), 683 pp. 1 fig., 65 tablas, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1963 (149.40 DM).

El XII de la clásica obra Houben-Weyl —siempre bajo la acertada dirección de E. Möller y sus colaboradores O. Bayer, H. Meerwein y K. Ziegler— está dedicado a los compuestos orgánicos de fósforo, a cargo del prominente especialista Dr. K. Sasse, de Bayer A. G. (Lewerkussen). En el tomo a mano se tratan los métodos para la preparación y transformación de estos compuestos; las cerca de 700 págs. con rico material tabular —incluyendo una desplegable— para la orientación general, en la presentación inmejorable de la Casa Editora, representa un valor enorme no solamente para los químicos orgánicos especializados en el campo de los compuestos orgánicos fosforados. Con la abundante bibliografía de hasta fines de 1961 y procedimientos no publicados hasta la fecha, el tomo se presta además para los investigadores, para la enseñanza superior, para bioquímicos, fisiólogos e industriales, indistintamente. Los adelantos alcanzados en los últimos años sobre este campo, junto con los obtenidos anteriormente —de aplicación en gran escala en ciertas industrias actuales como de insecticidas y plásticos— y su importancia fisiológica, sus relaciones con problemas en bioquímica y en medicina, aumentan considerablemente el interés para diferentes especialistas. Gracias al esfuerzo mancomunado de los editores, colaboradores y editorial, todos los sectores mencionados pueden obtener una orientación completa y perfecta sobre los variables aspectos relacionados con los compuestos orgánicos del fósforo, aparte de incentivos para futuras investigaciones.

Aparte de las ventajas mencionadas hay que hacer re-

saltar, desde el punto de vista general, la presentación clara y sistemática de la multitud y gran variedad de compuestos tratados, esclareciendo las complicadas combinaciones del fósforo en los del carbono.

Antes de dar a conocer al lector un vistazo sobre el enorme material tratado, debemos mencionar las 16 págs. dedicadas a la bastante confusa y complicada nomenclatura; felicitaremos la clarísima forma, lógica e instructiva, de exposición que hace posible la relativamente fácil orientación en este campo, presentando numerosas y bien escogidas figuras. Asimismo mencionaremos el breve párrafo sobre el manejo de los derivados orgánicos del fósforo, sumamente útil e imprescindible para el directo y bastante peligroso trabajo con ellos.

Es de hacer notar el excelente trato sistemático del material, seguido en este tomo, habiendo sido dejados para la segunda parte los derivados orgánicos del ácido fosfórico y fosforoso en espera de su pronta publicación para completar y terminar la magnífica parte correspondiente a este campo. El tomo presente abarca todos los compuestos orgánicos del fósforo, polímeros con una ligadura C-P —es decir, las fosfinas— compuestos cuaternarios del fosfonio, alquilenos de fosfina y compuestos pentafosfóricos, óxidos terciarios de fosfina, difosfinas y ciclopolfosfinas, ácidos fosfínicos y óxidos primarios de fosfina, ácidos fosfónicos; luego se tratan otros derivados de los mismos tipos por sustitución del oxígeno ligado al átomo de P, como S, Se y grupo imínico, y también por sustitución del oxihidrido por halógenos, grupos alcoxi, amino, etc.

La división total, más clara y sistemática, puede apreciarse seguidamente: a) Fosfinas, fosfuros y fosfidas de los ácidos carboxílico y compuestos relacionados; b) Derivados cuaternarios del fosfonio, fosfobetaínas, fosfin-alquilenos y compuestos pentaorganofosfóricos; c) Óxidos terciarios de fosfina y sus derivados; d) Biofosfinas y ciclopolfosfinas y sus derivados; e) Ácidos fosfínicos y sus derivados (óxidos fosfínicos secundarios y ácidos fosfin-derivados); f) Óxidos primarios de fosfina y sulfuros;

g) Ácidos fosfónicos y sus derivados, y h) Fosfoácido-derivados.—J. ERDOS.

COMAR, C. L. y F. BRONNER, eds., *El metabolismo de los compuestos inorgánicos. Tratado avanzado*, Vol. I-B: *Principios, procesos y sistemas* (Mineral metabolism. An advanced treatise. Vol. I, Part B: Principles, processes and systems), 493 pp., ilustr., Academic Press, Inc. Nueva York 1961.

Conservando la misma calidad del Vol. I-A [ver Ciencia, 21 (1): 43], el Vol. I-B de "El metabolismo de los compuestos inorgánicos" nos introduce a los interesantes temas relacionados con: el control hormonal en el metabolismo de dichos compuestos (Cáps. 11 y 12), la composición inorgánica y el intercambio de los compuestos minerales en: a) variedades de tejido conectivo diferentes del óseo (Cáp. 13), b) tejido óseo (Cáp. 14) y c) tejido dentario (Cáp. 15), y finalmente, al papel que desempeñan los iones inorgánicos, especialmente los cationes, en las reacciones enzimáticas (Cáp. 16).

En el Cáp. 11 se discute principalmente el control que las hormonas de la porción anterior de la hipófisis y de las paratiroides ejercen sobre el metabolismo del calcio, yodo, hierro y fósforo (como fosfato inorgánico). También se hace mención, en forma breve, al papel de



las hormonas producidas por dichas glándulas en el metabolismo del azufre, magnesio, zinc y cobre, consignándose igualmente los datos conocidos sobre la influencia de las mismas hormonas en el metabolismo de algunos elementos que pueden presentarse en forma accidental en los organismos, por ejemplo: astatino, renio, plomo y radio. En forma limitada se discute igualmente el papel que la tiroides, las suprarrenales, el páncreas y las gónadas desempeñan en el metabolismo de los elementos antes mencionados.

El Cap. 12 está dedicado a la discusión del control que la hipófisis y la corteza suprarrenal tienen en el metabolismo del sodio, el potasio, los cloruros y el agua. En este capítulo se hace énfasis en los aspectos clínicos del problema. Aunque se presentan y discuten los resultados de 469 comunicaciones científicas, hasta citar una frase del mismo para indicar lo mucho que aún se ignora sobre el problema: "La figura 3 indica algunas de las realidades y fantasías respecto a la regulación de la secreción de la aldosterona y de la hormona antidiurética" (pág. 489, cursiva del revisor).

El Cap. 13 está dedicado a la presentación y discusión de los datos conocidos sobre la constitución y el metabolismo de las sustancias inorgánicas en cuatro tipos de tejido conectivo: sangre y linfa, tejido conectivo fibroso denso (tendón, cristalino, esclerótica, córnea y piel), tejido adiposo y cartilago.

Los problemas sobre el metabolismo y la función homeostática del tejido óseo son discutidos en el Cap. 14. Después de presentar los datos sobre la estructura y la composición química del hueso se continúa con una discusión sobre la cinética de las reacciones de incremento, reabsorción e intercambio de los constituyentes minerales del mismo, terminando con la presentación del aspecto regulador de las hormonas de la parótida y de las vitaminas D, A y C en el metabolismo del tejido óseo. Siguiendo el mismo desarrollo, en el Cap. 15 se presentan los datos relacionados con la estructura y el metabolismo del tejido dentario. En estos dos últimos capítulos se hace énfasis en los resultados de los estudios efectuados sobre el depósito, en hueso y diente, de otros metales distintos del Ca, específicamente Sr y los resultados se comparan con los conocidos sobre la incorporación de  $Sr^{90}$ , producto de las explosiones nucleares, en estos tejidos y se discute el peligro que el depósito de tal elemento radiactivo representa para los seres humanos.

Finalmente, en un magnífico capítulo titulado "Interacciones con las enzimas" (Cap. 16), H. R. Mahler discute el mecanismo de acción de los iones metálicos en las reacciones enzimáticas. Después de hacer una presentación muy amplia de la cinética enzimática describe el papel de los metales como agentes modificadores de las reacciones enzimáticas discutiendo, prácticamente, todos los casos posibles, entre ellos: a) efecto en la formación del complejo enzima-sustrato, b) interacciones del metal con la enzima y el sustrato, c) estereoquímica de los enlaces enzima-sustrato-metal, d) interacción de metales con grupos prostéticos y coenzimas, e) mecanismos generales, f) efectos inhibitorios y j) efectos no específicos. Se presenta también toda una serie de modelos para explicar la acción de los metales en los procesos enzimáticos. Es una lástima que los únicos errores tipográficos existentes en este volumen, bastante numerosos pero poco importantes en sentido estricto, se encuentren precisamente

en este capítulo que, a juicio del que esto escribe, es el más notable de la publicación revisada.

El libro termina con un índice de materias (17 pp.) y un índice de autores (28 pp.). Puede decirse que, al igual que el Vol. 1-A: "el tratamiento dado a los diferentes temas presentados hace honor al subtítulo del mismo: "Tratado avanzado". Es un libro que será de gran utilidad para bioquímicos, fisiólogos, médicos y estudiantes de cursos de posgraduados, no sólo por la calidad del material presentado, sino también por la novedad de algunos de los temas discutidos y por la organización integral que se hace de los mismos" (Ciencia, loc. cit.).—MANUEL V. ORTEGA.

MANDL, F., *Introducción a la teoría cuántica del campo. (Introduction to quantum field theory)*, 202 pp., 39 figs. Interscience Publishers Nueva York, 1959 (6,00 dólares).

En esta obra, está recogida una serie de conferencias que su autor ha leído durante los últimos años en varias Universidades de los Estados Unidos y de Inglaterra. El Dr. Mandl, del Departamento de Física Teórica de la Universidad de Manchester (Inglaterra), se ha planteado dos propósitos: exponer las ideas básicas sobre la cuantificación del campo y manipular con los métodos teóricos modernos de perturbación en la teoría cuántica del campo. Ha fijado la atención, especialmente, sobre los trabajos de Dyson y Feynman sobre el desarrollo por perturbación de la matriz de dispersión, en un cuadro de interacciones, y su interpretación en forma de gráficas, que permiten visualizar los problemas matemáticos más complejos, lo que es de gran utilidad en las más variadas ramas de la física. La teoría de perturbación la presenta, sin embargo, limitada al campo de la teoría cuántica del campo, especialmente, a la electrodinámica cuántica, considerando los procesos finitos y las correcciones radiativas.

El carácter de introducción de este libro, determina su comienzo con la exposición del formalismo hamiltoniano de la mecánica cuántica no relativista, en lugar del principio de acción de Schwinger, que tiene formulaciones más abstractas. No se intenta en él un desarrollo completo de la teoría de renormalización. Tampoco contiene casi referencias bibliográficas, ya que éstas se limitan a los casos imprescindibles para seguir los detalles de la exposición. Finalmente, muchas ideas y aplicaciones importantes que en tratados más extensos van incluidas en el texto fundamental, se desarrollan aquí en forma de ejercicios con instrucciones para su realización.

Sin embargo, en un volumen reducido de sólo unas doscientas páginas, se exponen muchos aspectos importantes, como demuestra la enumeración de los apartados: representación de muchas partículas en la interacción de dos campos o sistemas (mesones y nucleones, fotones y electrones); teoría clásica del campo en forma hamiltoniana; operadores del campo; cuadro de interacción; mesones cargados; fermiones que obedecen a la estadística de Fermi-Dirac; fotones en la cuantificación del campo electromagnético; interacciones entre los campos cuantificados; matriz de dispersión de Compton; dispersión de Coulomb para electrones bajo la influencia de un campo electromagnético exterior; correcciones radiativas; la autoenergía del fermión; polarización en el vacío; modificación del vértice para la electrodinámica; momento magnético anómalo para el electrón; renormalización.

En resumen, puede decirse que esta obra inicia una



gran diversidad de problemas, pero sin profundizar en ninguno de ellos, de acuerdo con los propósitos enunciados por el autor. Se presupone que el lector posee los fundamentos de la mecánica cuántica no relativista, de la teoría especial de la relatividad y de la teoría electrónica de Dirac. A esta última está dedicado además uno de los apéndices. Termina el libro con una pequeña bibliografía (13 títulos en total) y un índice por materias.—MANUEL TAGÜESA.

KOLMOGOROV, A. N. y S. V. FOMIN, *Medida, integrales de Lebesgue y espacio de Hilbert (Measure, Lebesgue integrals and Hilbert Space)*, 148 pp. Academic Press Nueva York, 1961.

Esta obra es la traducción al inglés del segundo volumen aparecido en 1960 del original en ruso del trabajo en dos tomos: "Elementos de la teoría de funciones y análisis funcional", escrito por dos profesores de la Universidad de Moscú. La traducción al inglés del primer volumen fue ya publicada en 1957 por Graylock Press con el subtítulo de "Espacios métrico y de norma". Estos dos volúmenes corresponden al programa del tercer curso de Análisis, que está a cargo del Prof. Kolmogorov en la Facultad Mecánica-Matemática de la Universidad de Moscú.

El objetivo principal de este segundo volumen es discutir con suficiente generalidad la teoría de la medida de conjuntos y la integral de Lebesgue para las funciones mensurables. Para mayor claridad, los autores parten del concepto de medida de Lebesgue para conjuntos planos. También aparece muy pronto en la exposición, el concepto de semianillo que juega un papel muy importante en el desarrollo posterior del tema. Son de particular interés para los estudiantes las ideas iniciales introducidas de forma geométrica en términos de rectángulos sencillos en el cuadrado unidad.

Para mayor claridad, a la cabeza del texto va una relación de símbolos imprescindible para la comprensión de todo el material, que aparece distribuido después en cinco capítulos. El primero, "Teoría de la medida", comprende la medida de conjuntos planos, los sistemas de conjuntos, las medidas de semianillos hasta el anillo mínimo, continuaciones de las medidas de Jordan, aditividad contable, continuación de la medida de Lebesgue sobre un semianillo como unidad y en el caso general. El segundo capítulo se extiende a las funciones mensurables, con sus sucesiones o secuencias y los diferentes tipos de convergencia. El siguiente está ya dedicado a la integral de Lebesgue para funciones simples, su definición general y propiedades básicas, procesos de límites bajo su signo, comparación con la integral de Riemann, productos directos de sistemas de conjuntos y medidas, medida plana como integral de medida lineal y su definición geométrica, teorema de Fubini y la integral como una función de conjuntos. El capítulo cuarto detalla las funciones que son integrales cuadradas con el espacio  $L_2$ , la convergencia media de conjuntos en  $L_2$  que están completos en todas partes, espacios  $L_2$  con una base contable, sistemas de funciones ortogonales, series de Fourier en sistemas ortogonales, teorema de Riesz-Fischer, isomorfismo de los espacios  $L_2$  y  $l_2$ . El último capítulo trata del espacio abstracto de Hilbert, del cual son diferentes expresiones los espacios  $L_2$  y  $l_2$ . Aquí se trata también de los subespacios, los complementos ortogonales, la suma directa, las funcionales lineales y bilineales y los opera-

dores en  $H$  auto-adjuntos completamente continuos, para terminar con las ecuaciones lineales con operadores completamente continuos y las ecuaciones integrales con un núcleo simétrico.

Todos estos materiales tienen un gran interés no sólo para los matemáticos puros, sino también para muchos físicos teóricos dedicados a resolver los intrincados problemas que plantea la física moderna.

Los traductores han añadido a este volumen una relación de erratas y adiciones, que los autores rusos han estimado necesarias en relación con el texto inglés del primer volumen de su trabajo, ya anteriormente publicado.—MANUEL TAGÜESA.

JACKSON, J. D., *Electrodinámica clásica. (Classical electrodynamics)*, 641 pp., 185 figs. John Wiley and Sons. Nueva York, 1962 (13,00 dols.).

El autor, profesor de física de la Universidad de Illinois, ha preparado esta obra como libro de texto para los cursos iniciales de dos semestres para graduados. Está destinada, por tanto, a estudiantes que han seguido ya el programa elemental de electricidad y magnetismo, que comprende las leyes fundamentales, análisis de circuitos, los fenómenos simples ondulatorios y la radiación, con ayuda del cálculo vectorial, de las ecuaciones diferenciales sencillas, de las series de Fourier y, posiblemente, de las transformaciones de Fourier o Laplace, de los polinomios de Legendre, de las ecuaciones con derivados parciales y de las funciones de Bessel.

El presente tratado ofrece una exposición detallada de la teoría electromagnética, resaltando especialmente la unidad de los fenómenos eléctricos y magnéticos sobre sus bases físicas y en su modo de descripción matemática. Este último comprende una serie de métodos útiles tanto en electromagnetismo como en mecánica ondulatoria: Teorema y funciones de Green, desarrollos ortogonales, armónicos esféricos y funciones esféricas y cilíndricas de Bessel. Incorpora también nuevo material muy importante especialmente en la interacción de partículas cargadas relativistas con campos electromagnéticos. Los temas escogidos están orientados a los lectores que se interesan por la física teórica, nuclear experimental, de alta energía y del plasma.

Los primeros seis capítulos están destinados a la exposición tradicional, primero de la electrostática y luego de la teoría de Maxwell del electromagnetismo.

Los siguientes tres capítulos estudian varios fenómenos electromagnéticos, principalmente, de tipo microscópico: Ondas planas en diferentes medios incluidos plasmas, dispersión y propagación de impulsos, guías de onda y cavidades de resonancia, radiación multipolar de una fuente localizada y difracción. Este último fenómeno está presentado sobre una base vectorial, mas que sobre los teoremas escalares de Green.

El capítulo diez está dedicado a la magnetohidrodinámica y a los plasmas, cada vez más importantes para los físicos y astrofísicos. Se incluyen las ecuaciones magnetohidrodinámicas, presión, viscosidad y difusión magnéticas, efecto de estrangulación, ondas magnetohidrodinámicas y oscilación de alta frecuencia en plasmas.

El resto de la obra, rebasa los marcos tradicionales al tratar la interacción de partículas cargadas (especialmente, relativistas) entre sí y con campos electromagnéticos. El capítulo II desarrolla la teoría de la relatividad,

que tuvo sus orígenes hace casi 60 años en la electrodinámica relativista. El capítulo 13 está consagrado a la dinámica clásica, con su ejemplo de covariancia de las leyes físicas bajo las transformaciones de Lorentz. El capítulo siguiente está dedicado a la cinética y dinámica de las colisiones entre partículas cargadas con pérdidas de energía y dispersión, usando argumentos semiclásicos basados en el principio de la indeterminación para obtener expresiones aproximadas mecánico-cuánticas.

Los dos capítulos posteriores se refieren a la radiación emitida por cargas puntiformes aceleradas. Los ejemplos comprenden la radiación sincrotrónica, la radiación de frenado, los procesos radiativos de partículas beta, la radiación de Cherenkov y el método de Weizsäcker-Williams de cuantos virtuales. En estas colisiones atómicas y nucleares, se emplean también argumentos semiclásicos para obtener resultados mecánico-cuánticos.

Los campos multipolares se estudian en el capítulo 16 con ondas esféricas escalares, fuentes de radiación multipolar, distribuciones angulares, ondas planas vectoriales, problemas de límites, etc. El último capítulo presenta la difícil cuestión de la reacción radiativa con la amortiguación de la radiación, los autocampos de una partícula, y la dispersión y absorción de la radiación.

La obra termina con un apéndice sobre unidades y dimensiones con tablas para establecer las relaciones entre los sistemas gaussiano y M. K. S.

La bibliografía comprende 76 títulos, todos ellos de obras importantes para poder ampliar los conocimientos sobre los temas tratados. Al final de los diversos capítulos, hay también unas ciento cincuenta referencias parciales. Casi doscientos problemas permiten al lector comprobar su comprensión del texto estudiado. La mitad de los problemas llevan adjunta la solución correcta.

En conjunto, esta "Electrodinámica clásica" da unos sólidos fundamentos para un estudio más avanzado o especializado y desarrolla una gran parte del aparato matemático de la física teórica moderna.—MANUEL TAGÜESA.

#### LIBROS RECIBIDOS

FRAENKEL-CONRAT, H., *Diseño y función en el umbral de la vida: los virus (Design and function at the threshold*

*of life: the viruses)*, 117 pp. 20 figs. Edit. Academic Press. Nueva York, 1962 (1,95 dólares).

OURISSON, G. y P. CRABÉ, *Los triterpenos tetracíclicos (Les triterpènes tétracycliques)*, 194 pp. Edit. Hermann Paris, 1961 (30 NF).

SCHMITT, F. O., *Especificidad macromolecular y memoria biológica (Macromolecular specificity and biological memory)*, 119 pp. The M. I. T. Press, Cambridge, Mass. (EE. UU.), 1962 (3 dólares).

KLINE, G. M., *Química analítica de polímeros, II Parte. Análisis de estructura molecular y de grupos químicos (Analytical chemistry of polymers Part II. Analysis of molecular structure and chemical groups)*, 619 pp. Interscience Publishers. Nueva York, 1962 (17,50 dólares).

UDENFRIEND, S., *Valoración de fluorescencia en biología y en medicina (Fluorescence assay in Biology and Medicine)*, 565 pp. Academic Press Nueva York, 1962 (14 dólares).

GARATTINI, S. y P. A. SHORE, *Avances en Farmacología (Advances in Pharmacology)*, Vol. 1, 474 pp. Academic Press Nueva York, 1962 (13 dólares).

THEILHEIMER, W., *Synthetic Methods of Organic Chemistry. Yearbook 1962*, 508 pp., ilustr. S. Karger. Basilea, 1962 (150 DM).

THEILHEIMER, W., *Synthetic Methods of Organic Chemistry, Yearbook 1963*, Vol. 17, XVI + 507 pp., ilustr. S. Karger. Basilea, 1963 (150 DM).

RABJOHN, N., ed., *Organic Syntheses, Collective*, Vol. IV, XIV 1036 pp., ilustr. John Wiley & Sons. Nueva York, 1963 (16,50 dólares).

GINSBURG, D., *Los alcaloides del opio (The Opium Alkaloids)*, 111 pp. Edit. Interscience Publishers. Nueva York, 1962.



## **Cibalgina®**

Supositorios para niños  
Analgésico y antipirético

## **Dianabol®**

Solución gotas para niños  
Anabolizante

## **Elkosina®**

Jarabe para niños  
Sulfonamídico

## **Entero-Vioformo® Compuesto**

Suspensión para niños  
Antiséptico intestinal de amplio campo de acción

## **Espasmo-Cibalgina®**

Supositorios para niños  
Espasmolítico y analgésico

## **Orisulan®**

Suspensión para niños  
Sulfonamida de baja dosis diaria

## **Otrivina®**

Gotas nasales para niños  
Descongestionante de la mucosa nasal (Solución al 0.5%.)

## **Piribenzamina®**

Elixir para niños  
Antihistamínico

## **Tesalon®**

Solución gotas y Supositorios para niños  
Antitusivo

En la prescripción de las formas pediátricas, después del nombre y presentación del producto, rogamos especificar "Para niños"

Reg. Nos. 57920, 16429, 40071, 44536, 37270, 52573, 32336, 49464, 50200, 56221, 53251, S.S.A.

Literatura exclusiva para médicos P. Med. No. 11195/67 S.S.A.

# ZOOLOGICAL RECORD

El *Zoological Record*, que se publica cada año por la Sociedad Zoológica de Londres, y analiza todos los trabajos zoológicos que aparecen en el mundo, puede adquirirse al precio de 7 libras esterlinas (unos 240 pesos mexicanos). Si el importe de la suscripción se envía antes del 1º de julio se obtiene una reducción quedando rebajado a 5½ libras (220 pesos).

Son muchos los zoológicos especializados que no desean adquirir el *Record* completo, y en cambio están muy interesados por las partes referentes al grupo o grupos en que se han especializado, a más de las de carácter general, y por ello el *Record* se vende en partes aisladas, cuyos precios en chelines son los siguientes (incluidos en cada uno el costo de envío):

|                  |          |      |                                       |          |      |
|------------------|----------|------|---------------------------------------|----------|------|
| Zoología general | chelines | 5 0  | Trilobita                             | chelines | 8 0  |
| Protozoa         | "        | 15 0 | Arachnida                             | "        | 14 0 |
| Porifera         | "        | 3 0  | *Insecta                              | "        | 80 0 |
| Coelenterata     | "        | 5 0  | Protochordata                         | "        | 3 0  |
| Echinodermata    | "        | 4 0  | Pisces                                | "        | 15 0 |
| Vermes           | "        | 14 0 | Amphibia                              | "        | 12 0 |
| Brachiopoda      | "        | 4 0  | Reptilia                              | "        | 12 0 |
| Bryozoa          | "        | 3 0  | Aves                                  | "        | 13 0 |
| Mollusca         | "        | 21 0 | Mammalia                              | "        | 18 0 |
| Crustacea        | "        | 12 0 | Lista de nuevos Géneros y Sub-géneros | "        | 5 0  |

\* La parte de Insectos puede obtenerse sólo del Commonwealth Institute of Entomology, 56, Queen's Gate, Londres. S. W. 17.

Las suscripciones a grupos diversos (excepto los Insecta) y otras informaciones referentes al *Zoological Record* deben ser dirigidas a The Secretary, Zoological Society of London, Regent's Park, Londres, N. W. 8.

## REVISTA DE LA SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO

A partir de 1957 la Sociedad Química de México comenzó a publicar esta revista, de la que aparecen ahora 6 números por año, que forman un volumen de unas 200 páginas.

*Es Director de la Revista:*

JOSÉ IGNACIO BOLÍVAR

*El Consejo de Redacción está formado por:*

Andrés Acosta, Nicolás Aguilera, Armando Bayona, Alfonso Bernal, Cándido Bolívar, Benito Bucay, Salvador Cardona, Guillermo Casanova, Guillermo Cortina, Guillermo Dávalos, Carlos del Río Estrada, Ignacio Díez de Urdanivia, Elfrén Fierro, Federico F. Gavarrón, Federico L. Hahn, M<sup>º</sup> del Consuelo Hidalgo, Rafael Illescas, Manuel Lombra, Dionisio Maciel, Manuel Madrazo, Jorge Noé Martínez, Eugenio Muñoz Mena, Jorge Oria Horcasitas, Manuel Ornelas C., Alfredo Sánchez-Marroquín, Adalberto Tirado A. y Fausto Urencia.

*Consejo Editorial:*

Salvador Alvarez, Luis Arias, Enrique García-Galiano, Guillermo Hidalgo, Jaime Keller, Juan Lartigue, Enrique Llorente, Héctor Mateos, Guillermo López Mellado, Alejandro Ojeda, Humberto Orozco, Enrique Rangel, Alberto Rivas, Marcos Rosenbaum, Luis Sánchez R., Alejandro Valenzuela, Moisés Zuckerman.

*Consejo Administrativo:*

Guillermo Cortina, Manuel Madrazo G., Fausto Urencia

*Jefe de Publicación:*

José Solís García

Los tres volúmenes ya publicados pueden adquirirse al precio de \$ 100.00 cada uno en la Administración de la Sociedad, Calle de Ciprés 176. México 4, D. F.

---

# TRATADO DE ZOOLOGIA

(Edit. Masson & Cie., 120, Boul. Saint Germain, Paris VI).

**Lista completa de los volúmenes aparecidos, con los precios en nuevos francos.**

**TOMO I.—Protozoos.**

- Fasc. I. Filogenia - Generalidades-Flagelados. 1952. 1.071 págs., 830 figs. 1 lám. col.  
En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.  
Fasc. II. Rizópodos y Esporozoarios. 1953. 1.142 págs. 831 figs. 2 láms. col.  
En rústica 170 NF. Encuadernado 192 NF.

**TOMO V.—Anélidos a Moluscos. (2 fascículos)**

- Fasc. I. Anélidos - Sipuncúlidos - Equiúridos - Priapulidos - Endoproctos - Foronídeos. 1960.  
1.116 págs. 914 figs. 5 láms. col. En rústica 180 NF. Encuadernado 190 NF.  
Fasc. II. Briozoos - Braquiópodos - Quetognatos - Pogonóforos - Moluscos. 1960. 1.168 págs.  
955 figs. 5 láms. col. En rústica 180 NF. Encuadernado 190 NF.

**TOMO VI.—Onicóforos - Tardígrados - Artrópodos (Generalidades), Trilobitomorfos - Queliceros**

- dos - 1949. 980 págs., 870 figs., 4 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

**TOMO IX.—Insectos (Paleontología, Geonemia, Apterigotos, Insectos inferiores y Coleópteros)**

1949. 1.118 págs., 752 figs., 3 láms. col. En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.

**TOMO X.—Insectos superiores y Hemipteroides (2 fascículos). 1951.**

- Fasc. I. 976 págs., 905 figs., 5 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.  
Fasc. II. 974 págs., 743 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

**TOMO XI.—Equinodermos - Estomocordados - Procordados. 1948. 1078 págs., 993 figs.**

- En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.

**TOMO XII.—Vertebrados: Embriología - Anatomía comparada - Características bioquímicas. 1954.**

- 1.145 págs., 773 figs. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

**TOMO XIII.—Agnatos y Peces. Anatomía- Etología - Sistemática (3 fascículos).**

- Fasc. I. 1958. 926 págs. 627 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.  
Fasc. II. 1958. 890 págs. 680 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.  
Fasc. III. 1958. 946 págs. 582 figs., 4 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

**TOMO XV.—Aves. 1950. 1.164 págs., 743 figs., 3 láms. col.**

- En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

**TOMO XVII.—Mamíferos. Los órdenes - Anatomía - Etología - Sistemática (2 fascículos).**

- Fasc. I. 1955. 1.170 págs. 1.094 figs. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.  
Fasc. II. 1955. 1.130 págs. 1.012 figs., 4 láms. col. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

---

## CIENCIA

*Toda la correspondencia y envíos referentes a la Revista dirijanse a:*

Sr. Director de "Ciencia"

Apartado postal 21033

México 1, D. F.

Anunciantes en este número de *Ciencia*:

*Lista de anunciantes — List of Advertisers — Liste des annonceurs*  
*Verzeichnis der Inserenten*

Ciba. México, D. F.

Comercial Ultramar, S. A., México, D. F.

Compañía Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey.

Ediciones de la Universidad de México. México.

Editorial Dr. W. Junk, La Haya (Holanda).

Editorial Masson & Cie., París.

Fondo de Cultura Económica. México.

Librería Internacional, S. A., México.

Iqfa, Industrias Químico-Farmacéuticas Americanas, S. A.,  
México.

Labs. Dr. Zapata, S. A., México.

---

---

# POLIMIXINA

UN NUEVO ANTIBIOTICO INYECTABLE

## FORMAS DE PRESENTACION:

### FRASCOS AMPULA DE:

20 mg (200 000 U) de Sulfato de Polimixina B  
50 mg (500 000 U) de Sulfato de Polimixina B

Reg. Núm. 41153 S. S. A.

Acción bactericida para la mayoría de los microorganismos gram negativos: *Escherichia coli*, *Shigella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aerobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae* y *Hemophilus influenzae*.

Dosis: Intramuscular: La dosis diaria debe de ser de 1,5 mg (15 000 U) a 2,5 mg (25 000 U) por Kg de peso.

## CAPSULAS

### FRASCOS DE 12 CAPSULAS

Contiene por cápsula:

Sulfato de Polimixina B.....25 mg (250 000 U)  
Excipiente c. b. p..... 1 cápsula

Reg. Núm. 40870 S. S. A.

Indicaciones: Infecciones intestinales producidas por microorganismos gram negativos.

Dosis: Adultos: 75 a 100 mg cuatro veces al día. Niños de 2 a 5 años; 50 a 75 mg tres veces al día.

Prop. Núm. A-6351/54. S. S. A.

## LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

Calzada de Azcapotzalco a la Villa

Apartado Postal 10274

38-05-04 38-07-88

México, D. F.

---



---

# CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

## TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL NUMERO 5 DEL VOLUMEN XXII DE CIENCIA Y SIGUIENTES:

C. BOLIVAR PIELTAIN, L. JIMENEZ-ASUA Y A. MARTINEZ, *Notas sobre Dynastinae neotropicales (Col., Scarab.)*.

AUGUSTO AGUILERA, A., JOHN A. PINO y JAMES MCGINNIS, *El garbanzo (Cicer arietinum L.), como proveedor de lisina en raciones avícolas*.

PLUTARCO NARANJO y ENRIQUETA NARANJO, *Influencia de drogas psicotrópicas sobre crecimiento y reproducción*.

MANUEL CASTAÑEDA-AGULLO, *Velocidad de reacción de sistemas enzimáticos. II. Las constantes dieléctricas*.

A. BARRERA y R. TRAUB, *Notas sobre Sifonápteros. X. Descripción de Strepsylla machadoi sp. nov.*

ROSA RUTH QUISPE RIOS, *Estudio del efecto del D. D. D. sobre la función hepática del perro*.

C. BOLIVAR Y PIELTAIN y J. HENDRICH, *Nuevos Rhadine cavernícolas mexicanos de Nuevo León, Coahuila y S. Luis Potosí (Col., Carab., Agonin.)*.

F. FERNANDEZ GAVARRON y L. BERNAL DIAZ, *Relaciones entre el metabolismo del Ca y el P, y el equilibrio ácido-base. III. El problema de la correlación calcemia-pH sanguíneo*.

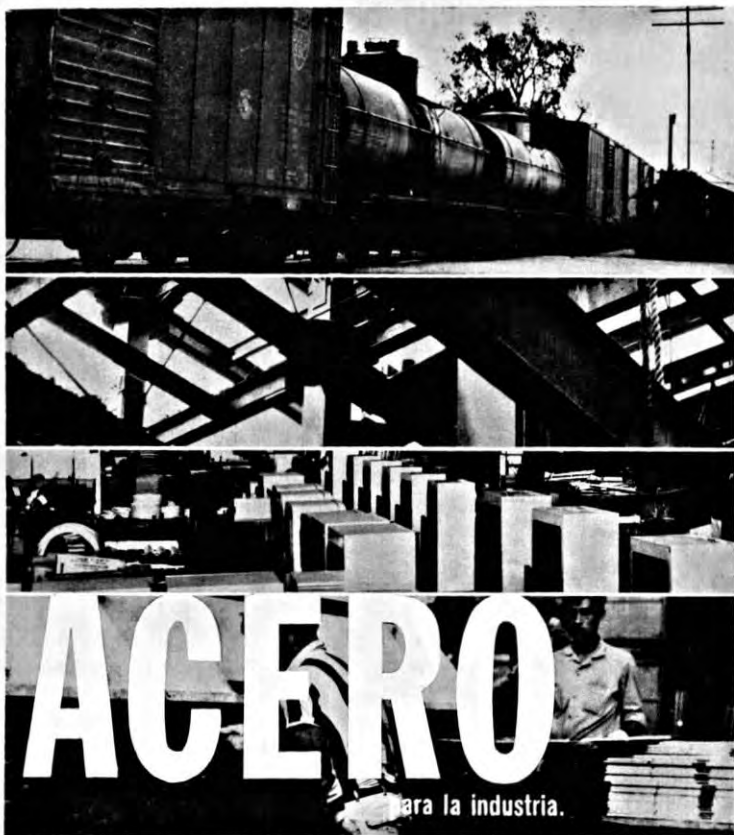
JOSE ALVAREZ, *Ictiología Michoacana. II. El pez blanco de Zacapú, nueva especie para la ciencia*.

FEDERICO J. HERRERO, *Obtención de toxina estafilocócica en profundidad. I. Tecnología, nuevo método de cultivo*.

FIDEL VILLARREAL, BEATRIZ E. DE ALVA y GUILLERMO ROMERO, *Estudio químico sobre jugos de tunas enlatados*.

ANGELES ALVARINO, *Zoogeografía de Quetognatos, especialmente de la Región de California*.

---



Todos los materiales fabricados con ACERO MONTERREY: perfiles estructurales, perfiles comerciales, corrugados, plancha y lámina, alambres y tornillería, garantizan por su calidad las necesidades de la industria de la construcción, con el respaldo que significan 60 años de experiencia en la fabricación de acero en México.



**COMPAÑÍA FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY, S. A.**